

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MEDICO VETERINARIAS



Enfermedad del tracto urinario Inferior felino

Por:

JOSÉ DE JESÚS AGUILAR ROJO

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México
Marzo 2020

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MEDICO VETERINARIAS

Enfermedad del tracto urinario inferior felino

Por:

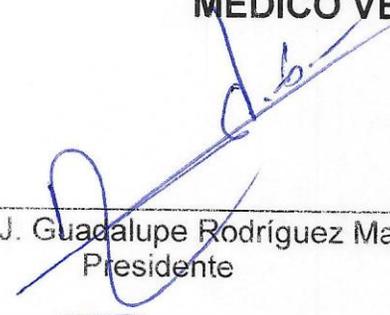
JOSÉ DE JESÚS AGUILAR ROJO

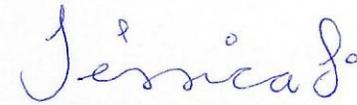
MONOGRAFÍA

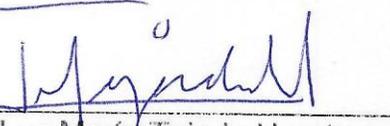
Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

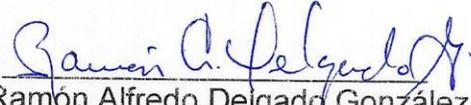
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

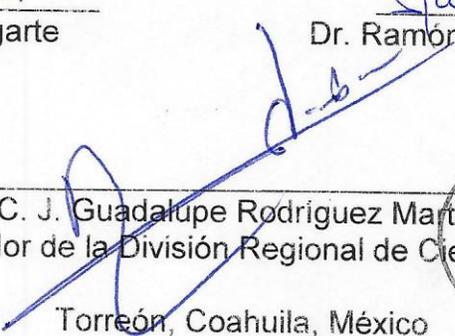
Aprobada por:


MC. J. Guadalupe Rodríguez Martínez
Presidente


Dra. Jessica María Flores Salas
Vocal


Dra. Luz María Tejada Ugarte
Vocal


Dr. Ramón Alfredo Delgado González
Vocal Suplente


MC. J. Guadalupe Rodríguez Martínez
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México
Marzo 2020



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MEDICO VETERINARIAS

Enfermedad del tracto urinario inferior felino

Por:

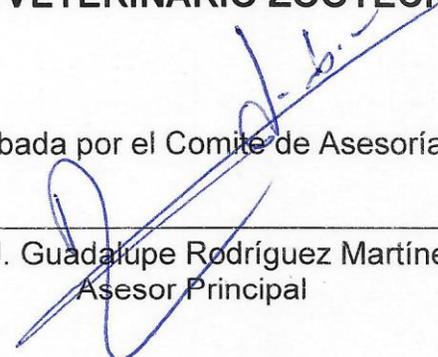
JOSÉ DE JESÚS AGUILAR ROJO

MONOGRAFÍA

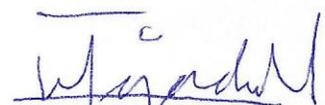
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

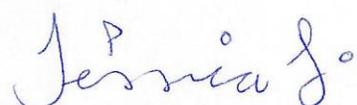
Aprobada por el Comité de Asesoría:



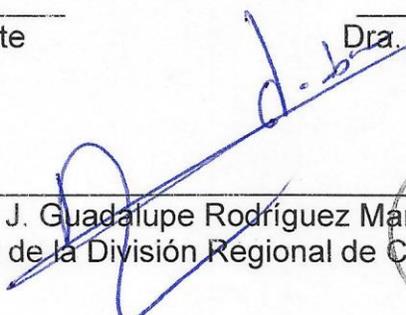
MC. J. Guadalupe Rodríguez Martínez
Asesor Principal



Dra. Luz María Tejada Ugarte
Coasesor



Dra. Jessica María Flores Salas
Coasesor



MC. J. Guadalupe Rodríguez Martínez
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Marzo 2020

II. AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por darme las fuerzas para seguir adelante cuando me encuentro en momentos difíciles y el permitirme despertar mañana tras mañana para continuar con mis actividades.

A MI PADRE

Por ser mi ejemplo en la vida, por las enseñanzas que desde niño me inculcó y que hasta la fecha siguen en mi memoria, por motivarme y a tomar las cosas con calma y nunca darme por vencido. Por el apoyo económico y las horas de trabajo que ha invertido, que sin ello esté logro no hubiese sido posible, así como el apoyo moral y sus palabras que me inspiran a llegar a ser un gran hombre inteligente y de bien como lo es él.

A MI MADRE

Quien es mi tesoro más valioso, que ha estado al pie en todos los aspectos y que no cambiaría nada de lo que ella ha hecho en mí, por enseñarme que se puede salir adelante si se quiere, quien me inculcó el trabajo desde pequeño, por acercarme a Dios, y que ha sido el apoyo de mi padre para darnos lo mejor a mi hermana y a mí, agradezco infinitamente la dicha de ser su hijo y a quien considero la mejor mamá del mundo.

A MI HERMANA

Por ser mi compañera de vida, con quien compartí grandes momentos en los que fuimos cómplices de travesuras y demás, así como el cariño y apoyo que siempre me ha brindado a pesar de las adversidades, y a quien considero un claro ejemplo de mamá, y que espero algún día gratificarle lo que ha hecho por mí.

A MIS AMIGOS

Napo, con él que eh mantenido una gran fraternidad y quien ha sabido comportarse como un gran amigo, por el apoyo que nos brindamos mutuamente, y por las aventuras que hemos compartido en el ámbito del rodeo. A David por ser con quien empecé la carrera y que en los últimos años me ha sido de gran ayuda y apoyo, y se ha convertido en una motivación.

A MIS PROFESORES

En especial mi paisano, al M.C. José Guadalupe quien siempre ha extendido su mano desde mi llegada a la universidad y con quien he compartido pocos, pero buenos momentos y por ser un ejemplo de perseverancia. También a los demás catedráticos por la impartición de sus conocimientos y por aclarar las tantas dudas que tuve en mi trayecto académico.

I. DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho amor a mi padre, Esteban Aguilar Pérez y a mi madre, Ma. Mercedes Rojo Ángeles, quienes han estado conmigo en buenas y malas y nunca me han dejado solo, por ese apoyo y cariño incondicional que me brindan, los cuales han sido motor de mucha ayuda a lo largo de mi carrera, por motivarme a seguir superándome día a día y por ser los mejores ejemplos de vida que me ha dado Dios.

RESUMEN

La enfermedad del tracto urinario inferior felino (FLUTD) es una causa de visita frecuente a los hospitales veterinarios, esto se debe a las molestias que causan las mascotas a sus dueños, la principal queja que se recibe es que el gato tiende a orinar en lugares de la casa inapropiados. Algo que es un signo peculiar de esta enfermedad, así como lo son hematuria, disuria, y polaquiuria, siendo estos últimos notados en menor atención. Esta enfermedad es muy usual debido a que factores como el estrés, desencadenarán la manifestación de los signos, algo que no es tomado con importancia y que no se sabe en sí que lo es siendo la cistitis idiopática felina la principal causa.

También puede deberse a otras causas como lo son la urolitiasis o formación de congregaciones de cristales en la uretra y vejiga, que posteriormente conllevan a una obstrucción parcial o completa, impidiéndole al animal que orine o que lo haga en pocas proporciones. Por último y no menos importante las infecciones bacterianas juegan un papel importante en esta patología, pero por ser la orina estéril, es menos frecuente.

Palabras clave: FLUTD, Urolitiasis, Hematuria, Cristales, Obstrucción.

III. ÍNDICE

II. AGRADECIMIENTOS.....	i
I. DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN.....	iii
III. ÍNDICE.....	iv
1.- Introducción.....	1
1.1.-FLUTD obstructivo.....	2
1.2.-FLUTD no obstructivo.....	3
1.3.-Causas.....	3
1.4.-Factores.....	4
1.5.-Signos.....	5
1.6.-Diagnóstico.....	6
1.6.1.-Análisis y cultivo de orina.....	7
1.6.2.-Radiografía.....	9
1.6.3.-Cistoscopia.....	9
1.6.4.-Ecografía.....	10
1.7.-Fisiopatología.....	10
1.8.-Tratamiento.....	12
2.-Cistitis idiopática felina.....	14
2.1.-Causas.....	15
2.1.1.-Revestimiento de la vejiga defectuoso.....	16
2.1.2.-Inflamación neurogénica.....	17
2.2.-Signos.....	17
2.3.-Factores.....	18
2.4.-Diagnóstico.....	20
2.5.-Tratamiento.....	21
2.5.1.-Fármacos indicados en el uso de la cistitis idiopática felina.....	23
3.-Urolitiasis.....	24
3.1.-Factores.....	26
3.1.1.-Sexo.....	26
3.1.2.-Edad.....	26

3.2.-Signos	26
3.3.-Causas	27
3.3.1.-La concentración de sustancias litogénicas libres en orina químicamente evaluada como la saturación relativa (rss) de cada componente en la orina.	27
3.3.2.-El pH urinario	27
3.3.3.-El volumen urinario y la capacidad del cristal de permanecer en el tracto urinario, así como el tiempo de retención de la orina.	27
3.3.4.-La concentración de inhibidores o promotores de la cristalización, crecimiento de los cristales y formación de los cálculos.	28
3.4.-Diagnóstico	28
3.4.1.-Sondaje	28
3.4.2.-Radiografía	29
3.4.3.-Ecografía y Cistopunción	30
3.5.-Tratamiento	31
3.5.1.-Evaluación de cristales	32
4.-Tapones Urinarios	32
4.1.-Signos	33
4.2.-Fisiopatología	33
4.3.-Tratamiento	34
5.-Infecciones bacterianas	35
5.1.-Tratamiento	37
6.-Neoplasias	39
6.1.-Tratamiento	39
7.-Alteraciones congénitas	39
8.-Traumatismo	40
9.-Epidemiología	40
10.- Conclusiones	42
Bibliografía	43

1.- Introducción

En la década de 1970, los investigadores recomendaron el término "síndrome urológico felino" (FUS) para describir signos clínicos referibles al tracto urinario inferior, incluyendo disuria, obstrucción uretral, urolitiasis, hematuria, etc. (Robertson, 2014; CVMedican, 2018). Durante la década de 1980 y 1990, otro grupo de investigadores sugirió redefinir FUS, reemplazándolo con el término "enfermedad felina del tracto urinario inferior" (FLUTD) en un intento de eliminar el enfoque estereotípico para diagnóstico, tratamiento y prevención de STUI (síndrome del tracto urinario inferior) que estaba "en boga" en aquel tiempo (Robertson, 2014). La enfermedad felina del tracto urinario inferior (FLUTD) o también llamado síndrome urológico felino (FUS en inglés) (Jeusette, Romano, & Torre, 2011). Es un término amplio que se usa para cubrir una serie de condiciones asociadas con el tracto urinario inferior felino. En pocas palabras, estos gatos tienen problemas para orinar. Se puede desarrollar en gatos machos y hembras. Los gatos machos pueden desarrollar parcial o total bloqueo de la uretra/vejiga o síndrome del gato bloqueado. Esto es increíblemente poco común en las gatas, ya que "la uretra de los machos es bastante más estrecha que la uretra de las gatas" (ESTORIL, 2015; Repeto, 2019). En el gato la uretra es bastante larga, éste largo trazado presenta, al menos, dos zonas de estrechamiento, la uretra prostática y la uretra peneana. La localización más frecuente de las obstrucciones uretrales es esta última (Bengoa Rodríguez, 1995). Si el gato es incapaz de orinar, esto puede conducir a la acumulación de toxinas urinarias dentro del cuerpo, ruptura de la vejiga y muerte si no se trata (AECVET, 2016). Además, se produce una pérdida progresiva de la función renal en la mayoría de los casos. Este síndrome puede ser obstructivo o no obstructivo (Villavicencio Reinoso, 2018). Robertson (2014), refiere además que esta enfermedad exhibe ciertos signos clínicos, que incluyen esfuerzo para orinar, hematuria, polaquiuria y periuria. Los signos del tracto urinario inferior en gatos, (LUTS en inglés) como describe (Westropp, 2007) incluyen combinaciones variables de intentos frecuentes de orinar, esfuerzos para orinar, micción en lugares inadecuados de la casa, maullidos de dolor durante los intentos de orinar y orina teñida de sangre.

En la mayoría de los gatos no se encuentra una causa concreta definiendo entonces que estos sufren de una cistitis idiopática felina (Pérez Giraldo, 2018). Sin embargo, (Londoño Espinosa, 2017) cita que el FLUTD se caracteriza por la presencia de una o varias patologías, como la cistitis idiopática, cistourolitiasis, obstrucción por uretrolitiasis, cistitis bacteriana, defectos anatómicos y neoplasias, entre otras. La incidencia es aproximadamente del 1.26% de la población felina. El porcentaje de recidivas es alto (30-50%) e incluso llega al 65% tras un periodo de 6 meses en casos de cistitis idiopática felina (CIF) (Jeusette, Romano, & Torre, 2011).

1.1.-FLUTD obstructivo

Becvarova (2014) menciona que los gatos con FLUTD obstructivo, tienen la vejiga distendida, turgente y dolorosa, el pene puede estar congestionado a causa de la inflamación y el traumatismo inducido por el lamido o por la presencia de tapones uretrales (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

En gatos con CIF (cistitis idiopática felina), la uretritis y los espasmos del músculo uretral, así como la formación de tapones uretrales (plugs) uretrales son la causa de la obstrucción de las vías urinarias bajas. Los tapones uretrales, se forman debido a las proteínas plasmáticas y células inflamatorias que se producen en exceso en una vejiga inflamada. Estas células atrapan glóbulos rojos y forman una matriz, que posteriormente se endurece por el depósito de cristales, pero esto no significa que los cristales sean los responsables de la obstrucción. Este cuadro es más frecuente en machos, pero las hembras también pueden sufrirlos, aunque la incidencia es menor debido a que la luz de su uretra es más ancha. Un gato con FLUTD obstructivo se presentará con dificultad o incapacidad para orinar o, a menudo, refiriendo el propietario dificultad para defecar (Marín Cucala, 2015).

Si el gato lleva más de 24 horas con la obstrucción se presentará con mayor o menor estupor, es frecuente que haya vomitado y a la auscultación podrá detectarse bradicardia, incluso arritmias, según sea la hipercalemia resultante de la insuficiencia renal aguda causada por la obstrucción. En el análisis sanguíneo es frecuente hallar

azotemia postrenal. A la palpación, el abdomen se mostrará doloroso, y la vejiga distendida y dura (Marín Cucala, 2015).

1.2.-FLUTD no obstructivo

En este caso, el gato puede tener molestias, la vejiga estará prácticamente vacía y a la mínima palpación emitirá una pequeña cantidad de orina, muchas veces con sangre. El eritema y/o alopecia por el lamido excesivo de la zona genital o incluso de la zona abdominal es otro hallazgo frecuente en el FLUTD. Aunque es más frecuente en la forma no obstructiva, se puede dar también en la obstructiva ya que, a veces, se solapan ambas presentaciones. Este cuadro es autolimitante, pasados los 5-7 días los síntomas remiten (Marín Cucala, 2015).

1.3.-Causas

A pesar del diagnóstico extenso, al menos el 70% de los gatos que presentan LUTS (síntomas del tracto inferior) por sus siglas en inglés, no tendrá una causa identificable (por ejemplo, cálculos urinarios, infección del tracto urinario), y por lo tanto se clasifican como que tienen cistitis idiopática felina (Robertson, 2014).

La enfermedad felina del tracto urinario inferior (FLUTD) se considera una de las más comunes en pacientes felinos. Varios autores han concluido que la cistitis idiopática felina es la causa más común de FLUTD, mientras que la cistitis infecciosa se diagnostica en solo el 2% de los casos (Eggertsdóttir, Lund, Krontveit, & Sørnum, 2007). Una queja actual común de los dueños de gatos son micciones inapropiadas. Las causas médicas de micción inapropiada incluyen poliuria y disuria. Además, la alta incontinencia podría ser interpretada como micción inapropiada, por los dueños de gatos. Las enfermedades del tracto urinario inferior en los gatos son tan variadas como los de cualquier otra especie, en gatos adultos jóvenes, las mayores causas comunes de disuria y hematuria sin obstrucción son idiopáticas (aproximadamente 70 por ciento) y urolitiasis (aproximadamente el 25 por ciento) (Hoskins, 2006). Cabe mencionar que varios autores como (Jeusette, Romano, & Torre, 2011; Sumner & Rishniw, 2016) concluyen que la cistitis idiopática, la urolitiasis y los tapones son las causas más frecuentes de FLUTD y

representan más del 85% del total de casos. Muchas causas de FLUTD han estado postulado como trastornos metabólicos (urolitos y tapones uretrales), trastornos inflamatorios (agentes infecciosos y no infecciosos), trauma, trastornos neurogénicos, anomalías anatómicas, neoplasia (Pusoonthornthum, Pusoonthornthum, & Osborne, 2012). También procesos cancerosos ocasionalmente ocurren en gatos, (por ejemplo, carcinoma de células de transición), defectos anatómicos adquiridos o congénitos, y enfermedades del sistema nervioso central que conducen a trastornos de la micción (Gerber, 2018). Otra causa son infecciones que ocurren en ambos sexos por igual. Comúnmente, la infección urinaria tiene origen bacteriano como *E. coli*, *Enterococcus spp* y *Staphylococcus felis* e infección por *Corynebacterium urealyticum* (Tariq, y otros, 2014).

Dependiendo de la causa que lo desencadene afectará gatos jóvenes o geriátricos de cualquier raza (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016). FLUTD es una enfermedad multifactorial sin causa única tales como sexo, anatómicas o raza. Aproximadamente el 50% de los casos no tienen causa conocida (AECVET, 2016). Las causas de FLUTD pueden presentarse y aparecer de forma aislada o combinada, presentado varios signos y causas coincidentemente al mismo tiempo (Pérez Giraldo, 2018).

1.4.-Factores

Los factores de riesgo asociados a este síndrome son varios, entre ellos: sobrepeso, inactividad, poca ingesta de agua, caja de arena muy pequeña, alimentación seca y, principalmente, las situaciones estresantes (Villavicencio Reinoso, 2018).

Hostutler y otros (2005) refieren que la enfermedad del tracto urinario inferior felino es una alteración clínica importante en gatos de todas las edades; esta enfermedad es cada vez más evidente desde el punto de vista sintomatológico, en gatos que viven en interiores (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016). A los gatos les gustan las rutinas y no hacen frente al cambio. Estresores para gatos incluye la introducción de otro gato (al hogar o vecindario), cambio en la rutina, incorporación de una nueva familia miembro y falta de estimulación mental y física (AECVET, 2016). Como cita Defauw y otros, (2011) un estudio cuyos resultados indican que los gatos con un orden jerárquico superior

fueron menos propensos a presentar esta patología comparados con los gatos sumisos (Villavicencio Reinoso, 2018).

FLUTD generalmente aparece en 2-6 años de edad con una prevalencia de 1.5-8%, mientras que muy raramente menos de 1 año o 10 años de edad (Tariq, y otros, 2014).

Wouters (1998) menciona que se cree que esta patología ocurre con mayor frecuencia en pacientes castrados, debido a que este procedimiento disminuye el crecimiento de la uretra; en pacientes que consumen comida seca, obesos, con poca actividad física. Y en pacientes que viven en interiores (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016). La esterilización sí influye en la aparición de FLUTD. Ya que se relaciona un aumento de peso con la castración, siendo la obesidad un factor de riesgo importante. La vida restringida a interiores, la baja actividad o falta de ejercicio y el mal uso de la bandeja, así como los días de lluvia también han sido identificados como factores de riesgo. Se ha asociado la alimentación con pienso seco para gatos y el escaso consumo de agua a un mayor riesgo de CIF, aunque son necesarios más estudios para corroborar estas observaciones y para determinar si existe una asociación causal (Marín Cucala, 2015). Debido a que los ingredientes dietéticos y los patrones de alimentación influyen en el volumen, el pH y la concentración de solutos de orina, la dieta puede contribuir a la etiología, manejo o prevención de la recurrencia de algunas causas de enfermedad del tracto urinario bajo (Markwell, Buffington, H., & Smith, 2019). Es ampliamente aceptado que los factores ambientales, conductuales y dietéticos pueden desempeñar un papel en la etiopatogenia de estas afecciones (Sumner & Rishniw, 2016).

En cuanto a la raza, un estudio norteamericano realizado por Lekcharoensuk y otros; Concluyó que las razas de gato Persa, Manx e Himalayos tenían mayor riesgo de desarrollar FLUTD (Marín Cucala, 2015; Houston D. , 2007; Rodríguez Díaz, 2016). Mientras que en los Siameses el riesgo era menor, aunque en estos gatos se han observado cálculos de oxalato cálcico a edades más tempranas que en otras razas (Férrnandez Villar, 2014). Los gatos de raza pura tienen más riesgo de formar cálculos que los mestizos (Guillén, 2014).

1.5.-Signos

Según Buffington (2010), Tabar y Planellas (2010) los signos de enfermedad del tracto urinario inferior en gatos domésticos pueden ser agudos o crónicos, y pueden presentarse como el resultado de combinaciones variables de anomalías dentro del lumen del tracto urinario inferior, el parénquima del tracto urinario en sí mismo u otros sistemas orgánicos que luego conducen a la disfunción de dicho tracto (Pérez Giraldo, 2018).

La afección puede presentarse con anorexia, fiebre, estranguria, disuria, periuria y polaquiuria y hematuria microscópica, pero en casos graves puede haber hematuria macroscópica y anuria debido a la obstrucción completa de la uretra (Tariq, y otros, 2014). Paciente decaído, a la palpación abdominal se percibe la vejiga plétórica, además una masa a nivel de mesogástrico de tipo móvil y de consistencia dura la cual al ser manipulada genera en el paciente mucha vocalización y posición antiálgica (Pérez Giraldo, 2018).

Los gatos afectados orinan con más frecuencia de lo normal y con frecuencia en lugares inapropiados, pueden adoptar la postura de orinar y permanecer allí durante algún tiempo produciendo poca o ninguna orina o su orina puede ser roja. Los intentos de orinar pueden ser dolorosos y un gato con FLUTD puede vocalizar, pasear o mostrar otros signos de ansiedad (como esconderse) debajo de las camas. También pueden lamer el área debajo de la cola. A medida que la vejiga se bloquea, el gato macho puede volverse letárgico, dejar de comer, puede comenzar a vomitar y eventualmente colapsar (AECVET, 2016). Los gatos con FLUTD también pueden orinar fuera de la caja de arena, a menudo en un lugar fresco y suave superficies como un piso de baldosas o una bañera (American Veterinary Medical Association, S.F.). Además, Tabar y Planellas (2010) señalan que “Los signos de FLUTD comúnmente son variables y cambiantes” (Pérez Giraldo, 2018).

1.6.-Diagnóstico

Según Seawright y otros, (2008) el diagnóstico de esta enfermedad se basa inicialmente en la anamnesis y catamnesis y un adecuado examen clínico. Sin embargo, Gerber (2008) dice que debido a que todas las formas de FLUTD tienen una presentación clínica muy similar, es necesario realizar pruebas de laboratorio e imagenología, para

establecer un diagnóstico (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016). Por otra parte Little (2018) refiere que, no existe un diagnóstico específico para identificar la causa de esta enfermedad, por lo que generalmente se diagnostica a un paciente con CIF por medio de exclusión de las otras causas de FLUTD (Villavicencio Reinoso, 2018).

Aun siendo la causa más frecuente de FLUTD, el diagnóstico de CIF se realiza mediante el descarte de las diferentes etiologías de este grupo de enfermedades que afectan al tracto urinario inferior en gatos. A día de hoy no existe posibilidad de curación de CIF, si bien en los últimos años ha variado mucho la forma de enfocar el tratamiento (Marín Cucala, 2015).

En la historia clínica se debe anotar cualquier evento que haya podido causar estrés en el gato, así como el lugar donde vive, qué comportamiento tiene, los animales con los que comparte su espacio y la disponibilidad de los recursos. La edad, la raza, el sexo o la dieta pueden dirigir nuestras sospechas de diagnóstico (Marín Cucala, 2015). En muchas ocasiones estos signos no son detectados adecuadamente por los dueños, quienes suelen creer que su gato tiene otra patología (ATEUVES, 2015). También se debe realizar una exploración física general a parte de un examen más exhaustivo del tracto urinario inferior con el fin de descartar un caso de obstrucción más grave. Una hematología y una bioquímica sérica aportan adicionalmente mucha información acerca del estado del paciente (Marín Cucala, 2015). Además, Tabar y Planellas (2010) mencionan que en el examen físico puede observarse inflamación del prepucio o el pene en el caso de los machos, la palpación vesical debe ser suave si la vejiga está muy distendida, ya que las paredes de esta pueden estar dañadas (Pérez Giraldo, 2018).

1.6.1-Análisis y cultivo de orina

En el análisis de orina de los gatos con LUTS, pueden observarse varios resultados (anomalías en hematuria, proteinuria, piuria, cristaluria y densidad específica) pocos de los cuales, son específicos de alguna enfermedad vesical concreta. Por ejemplo, tanto la hematuria como la proteinuria, los signos de vasodilatación suburetral y la filtración vascular, con independencia de su etiología, pueden ser transitorios, es decir, pueden estar presentes en una micción y no en la siguiente. Puede observarse piuria cuando hay una infección verdadera del tracto urinario; no obstante, también puede

existir (normalmente en cantidades mínimas) en la cistitis estéril. Además, menos del 2% de los gatos menores de 10 años tienen una cistitis bacteriana verdadera; el cultivo de orina también suele ser una prueba poco productiva. La probabilidad de infección del tracto urinario aumenta con la edad, la presencia de cálculos en la vejiga, las uretrotomías perineales y la orina diluida (Westropp, 2007). El análisis de orina es muy importante y la orina siempre debe recogerse antes de iniciar cualquier terapia. Idealmente, la orina debe ser recolectada por cistocentesis, sin embargo, existe cierto debate sobre el peligro de cistocentesis en gatos obstruidos. La obtención de orina se realiza, a ser posible, por cistocentesis ecoguiada. Con el fin de manejar mejor al gato será necesaria una sedación. El decúbito lateral permite una mejor inmovilización y acceso a la vejiga. No servirá la orina que se recoja del suelo o la que el propietario pueda facilitar, ya que ésta se encontrará contaminada y falseará los resultados. Es muy importante que el urianálisis se realice en los 30 minutos siguientes a la extracción. Se sabe que, pasados 60 minutos y, especialmente, en refrigeración, se forman cristales de estruvita u oxalato cálcico. Es importante destacar que la presencia de estruvita u oxalato cálcico en la orina del gato no indica necesariamente patología (Marín Cucala, 2015).

El análisis de orina debe incluir la medición de la gravedad específica, un análisis de varilla, análisis de sedimento de orina y un cultivo de orina. El análisis bioquímico en suero puede proporcionar información sobre enfermedades subyacentes. Además, es importante identificar y cuantificar las alteraciones metabólicas incluyendo hipercalemia o azotemia postrenal en gatos con obstrucción del tracto urinario (Gerber, 2018). En base a esto, Nelson & Couto (2010) dicen que en el examen químico del uroanálisis se esperaría encontrar densidad elevada (dependiendo de la antigüedad de la patología, ya que si es crónico de manera que haya generado enfermedad renal crónica, posiblemente la densidad estará disminuida), el pH de la orina es variable pero suele aparecer neutro o ligeramente ácido, aparece proteinuria ligada generalmente a la hematuria, los nitritos aparecen elevados cuando existe infección urinaria aunque el valor negativo no descarta dicha infección (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

Por otro lado, Nelson & Couto (2010) citan que en el sedimento del uroanálisis podemos observar gran cantidad de eritrocitos y una cantidad moderada de leucocitos, cilindros

granulosos y cristales de oxalato de calcio o de estruvita dependiendo del pH (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

1.6.2.-Radiografía

Una radiografía abdominal simple que incluya todo el tracto urinario (incluida la uretra) puede ser una herramienta diagnóstica útil en gatos con signos de tracto urinario inferior. Puede ayudar la realización de un enema con agua templada antes de realizar la prueba, para evaluar por completo la uretra. Aproximadamente del 15 al 20% de los gatos que presentan LUTS, tendrán signos radiológicos de cálculos en la vejiga. En algunas circunstancias, un cistograma de contraste puede contribuir a revelar lesiones como cálculos no radiopacos, masas y coágulos sanguíneos. En las radiografías se pueden observar cálculos radiodensos, además se puede determinar el tamaño y la forma de la vejiga. Es importante asegurarse de que el extremo distal de la uretra esté en la radiografía (Gerber, 2018).

1.6.3.-Cistoscopia

Si el gato ha tenido episodios recurrentes de LUTS y se han realizado ya las pruebas diagnósticas indicadas anteriormente, puede considerarse la cistoscopia. Esta técnica permite visualizar la uretra y la vejiga a presiones bajas y altas. Pueden visualizarse pequeños cálculos en la vejiga, divertículos, uréteres ectópicos y polipos pequeños. Si no se observa ninguno de ellos, se puede evaluar la intensidad del edema, las glomerulaciones (hemorragias muy pequeñas), la friabilidad y la fibrosis. Ocasionalmente se puede tomar una biopsia de la vejiga para su estudio histopatológico y su posible cultivo si la imagen cistoscópica lo justifica (Villavicencio Reinoso, 2018).

La cistoscopia está recomendada en gatos con episodios recurrentes de FLUTD que han sido sometidos a una uretrotomía perineal. Sin embargo, el diagnóstico más orientativo se realiza mediante una biopsia de la vejiga urinaria, donde se puede observar las muestras de tejido con edema, hemorragia y vasodilatación en la capa submucosa de la

pared de la vejiga, en algunos casos con presencia de mastocitos; además, se puede observar una delgada capa de glucosaminoglicanos (Villavicencio Reinoso, 2018).

1.6.4.-Ecografía

Como cita Kircher (2014) la ecografía puede ser útil en muchos casos, puede revelar los cambios estructurales de la vejiga urinaria y el contenido de la misma (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016). La evaluación por ultrasonido del tracto urinario proporciona información sobre la pared de la vejiga y el contenido de la vejiga. Las enfermedades de la uretra se pueden ver mediante uretrografía de contraste (Gerber, 2018). Los estudios de contraste están especialmente indicados en los gatos más mayores, en los cuales la CIF no es tan probable (Westropp, 2007).

1.7.-Fisiopatología

Según Tabar y Planellas (2010) la etiopatogenia de esta enfermedad es multifactorial, dentro de los cuales influyen diversos factores de estrés que originan cambios a nivel central, alteraciones en la permeabilidad del urotelio e interacción de mediadores inflamatorios con las fibras nerviosas que inervan la vejiga (Pérez Giraldo, 2018). Además, Tabar y Planellas (2010) y Bradley y Lappin (2013) concuerdan que las células uroteliales expresan una serie o una especie de "sensores" moleculares que confieren propiedades similares a las neuronas nociceptivas y mecano-sensitivas en estas células; estas poseen propiedades sensoriales y de señalización especializadas que les permiten responder a su entorno y establecer una comunicación recíproca con las células uroteliales y nerviosas vecinas. Tal parece que en pacientes con cistitis intersticial existe una disfunción en la barrera del epitelio de la vejiga (Pérez Giraldo, 2018).

Al respecto, Bradley y Lappin (2013) citan que en la superficie luminal de la vejiga existe una capa rica de glucosaminoglicanos (GAG) que inhiben la adherencia bacteriana y protege contra constituyentes de la orina que pueden lesionar la mucosa (Pérez Giraldo, 2018). Así, en relación con un estudio sobre la eliminación de GAG's realizado en

humanos y gatos por Buffington, y otros, en 1999, los gatos y las personas que tienen cistitis intersticial eliminan menor cantidad de GAG en la orina, por ende, un defecto en la capa de estos dará origen a un incremento de la permeabilidad que permitiría que componentes de la orina entren en contacto con las terminaciones nerviosas de la vejiga y provoquen una inflamación neurogénica (Pérez Giraldo, 2018).

Tabar y Planellas (2010) refieren que, la inflamación neurogénica comúnmente ocurre por el estímulo de las terminales nerviosas causadas por los componentes de la orina o por factores como el estrés, todo esto provoca que se estimulen fibras sensitivas aferentes o C que inducen la liberación de mediadores inflamatorios y neuropéptidos principalmente Sustancia P, causando dolor, inflamación, incremento de la permeabilidad vascular y de la pared vesical, edema de la submucosa y contracción del músculo liso de la vejiga y activación de mastocitos situada alrededor de las fibras nerviosas de modo que ante una posible lesión o injuria se encuentran retrasados los mecanismos de reparación y sustitución de las capas dañadas por nuevas células epiteliales. La vasodilatación y la filtración vascular son el hallazgo más común en felinos, lo que sugiere la presencia de inflamación neurogénica (Pérez Giraldo, 2018).

Por otra parte, Tabares y Planellas (2010) mencionan que el estrés es uno de los factores importantes en la presentación y aparición de la cistitis idiopática felina, el estrés crónico asociado a factores ambientales, psicológicos o enfermedades concurrentes activan la tirosina hidroxilasa (TH) a nivel central en el locus coeruleus. Al activarse este centro se da un incremento en la liberación de catecolaminas que de manera excitatoria viajan por las fibras nerviosas llegando hacia la vejiga. Así pues, Westropp y Buffington (2006) mencionan que la conexión del locus coeruleus es estimulado también por la distensión de la vejiga, ya que el centro de la micción se encuentra cerca al locus coeruleus. En cambio, Westropp, y otros (2014) reiteran que no se sabe con certeza si la respuesta al estrés por la activación del locus coeruleus es la causa o consecuencia de las alteraciones vesicales. El estrés también activa el eje Hipotalamo-Hipofisis-Adrenal (HHA) generando como respuesta la secreción de cortisol tras la administración de ACTH menor que en pacientes sanos, las deficiencias del eje HHA también se encuentran ampliamente asociadas con otros síndromes de dolor crónico y se cree que es el resultado de la desensibilización de los receptores adrenérgicos $\alpha 2$ agonistas secundarios a un estímulo de tipo crónico, por lo tanto se presume que existe una disociación entre las respuestas

del eje HHA y del sistema nervioso simpático al estrés en gatos con cistitis intersticial felina (Pérez Giraldo, 2018).

1.8.-Tratamiento

Drobatz (2009) hace mención que para el manejo inicial ante un gato que presente FLUTD es necesario realizar siempre un examen físico, evaluar la frecuencia cardiaca, tomar muestras de sangre, canalizarlo por vía intravenosa e instaurar fluidoterapia. Se recomienda utilizar fluidos sin potasio, pero cualquier solución equilibrada puede ser eficaz para recuperar la volemia sin aumentar los niveles de potasio, en cuanto a la velocidad de la fluidoterapia dependerá estrictamente de cada individuo y de su estado ácido-base. En caso de que un gato padezca obstrucción uretral es importante hacer un sondaje uretral lo más atraumático posible (Pérez Giraldo, 2018). Su gato deberá ser sedado o anestesiado para que se pueda colocar un catéter urinario para desbloquear la vejiga y permita que su mascota orine (AECVET, 2016). Como menciona Gunn-Moore (2003) para realizar el sondaje es necesario utilizar guantes estériles, gel lubricante, sonda urinaria de gato, jeringas estériles de 5-10 ml, SSF y una bolsa colectora. El gato debe posicionarse en decúbito lateral, se rasura el pelo alrededor del prepucio y se limpia el área con solución antiséptica. Para desobstruir, se debe realizar un masaje peneano suave y en el recto (Pérez Giraldo, 2018). Además, Westropp y otros, Buffington (2006) mencionan que es recomendable realizar el sondaje uretral con retropulsión hídrica, para ello; se introduce una sonda urinaria de gato o un catéter, previamente lubricada, en la uretra, colocando el pene de manera dorsocaudal. A medida que avanza la sonda, se realizan lavados vesicales a presión con una jeringa de 5-10 ml de SSF tibia (Pérez Giraldo, 2018).

Si el paciente no está comprometido con un cuadro severo de obstrucción, la sedación es muy útil para realizar un procedimiento sin estrés. Se puede utilizar ketamina a dosis de 5-10 mg/kg IV, si el paciente no presenta alteraciones cardíacas, junto con diazepam a dosis de 0.2-0.5 mg/kg IV o midazolam a la misma dosis. Para sondajes prolongados se

pueden administrar pequeños bolos de propofol a dosis de 2-4 mg/kg IV (Pérez Giraldo, 2018).

Los gatos con obstrucción del tracto urinario son pacientes de emergencia. El objetivo principal de la terapia es restablecer flujo de orina (Gerber, 2018). Si no se puede restablecer la permeabilidad uretral, la cistocentesis puede evacuar la orina (Robertson, 2014). Los efectos de la cistocentesis descompresiva son la extravasación de orina hacia la cavidad peritoneal y la lesión a una pared de vejiga pre dañada. Una vez que la uretra está patente, se deja un catéter permanente en su lugar y conectado a un sistema cerrado de recolección de orina (Gerber, 2018).

Como menciona Gerber (2008) durante la hospitalización del paciente se manejará fluidoterapia que se recomendará con infusión de NaCl 0.9% con dextrosa al 5% en caso de hipercalemia severa o como cita Senior (2006), con lactato de ringer en caso de acidosis, Becvarova (2014) recomienda el uso de analgésicos, antiinflamatorios, dieta medicada para tracto urinario, Forrester & Roudebush (2007). Para manejo en casa se puede recomendar la administración de vitamina C, Vitamina B6 y en caso de ser necesario continuar con analgésicos y antiinflamatorios (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

Trastornos metabólicos que amenazan la vida, como hipercalemia o acidosis severa. Los signos de uremia aparecen entre 24 y 48 horas después de la obstrucción completa. A las 48 horas aparecen depresión y vómitos. Normalmente a las 72 horas de la obstrucción completa los gatos suelen morir, aunque se ha comprobado que algunos animales pueden sobrevivir a periodos de 98 horas (Bengoa Rodríguez, 1995). Hay que corregirlo de inmediato. Las posibilidades para la terapia de la hipercalemia son: -infusión con NaCl 0.9%; -infusión con glucosa 5%; -insulina regular seguida de un bolo de glucosa seguido de infusión con glucosa 5%; - gluconato de calcio al 10% o bicarbonato de sodio (Gerber, 2018).

Según Westropp & Buffington (2004) el tratamiento puede variar de acuerdo a la causa, éste puede incluir: enriquecimiento ambiental, que se refiere al adecuado manejo del baño para el gato, la convivencia con los demás animales de la casa, juegos y uso de feromonas en caso de que la causa sea algún factor de estrés en el hogar (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016). Así mismo su tratamiento dependerá de la causa de la

enfermedad y puede incluir: fluidoterapia, manejo de la dieta, incremento de la ingesta de agua, cistotomía y/o uretrotomía y manejo farmacológico (analgésicos, antiinflamatorios y nutracéuticos renales (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

2.-Cistitis idiopática felina

La cistitis idiopática felina es una enfermedad englobada en el término FLUTD, que hace referencia a una serie de enfermedades con unos signos clínicos similares, tales como hematuria, estranguria, disuria, polaquiuria, micción inapropiada y obstrucción parcial o completa (Pérez L. C., 2016). Según Marín (2016) la CIF se caracteriza por ser la enfermedad más común en los gatos domésticos, sin embargo, es poco común que se presente en pacientes con insuficiencia renal crónica e infecciones del tracto urinario (Villavicencio Reinoso, 2018).

En los últimos años ha sido objeto de numerosos estudios y ponencias, especialmente en el ámbito clínico. A día de hoy se sabe que la CIF es la causa de FLUTD en el 55-65% de los casos, presentado un cuadro obstructivo en un 20-55% de estos pacientes, lo cual constituye un motivo de urgencia veterinaria y, en ocasiones, de muerte del animal (Marín Cucala, 2015). Hay varios diferenciales para estos signos, incluyendo urolitiasis/obstrucción uretral, infecciones del tracto urinario (ITU), neoplasia y anomalías primarias del comportamiento. Cuando no se identifica una etiología subyacente, los gatos son diagnosticados con una afección llamada cistitis idiopática felina (Robertson, 2014).

La cistitis idiopática felina se describe como aquellos que tienen micción irritante crónica, signos que tienen orina estéril y citológicamente negativa en la cual no se ha realizado una cistoscopia y otras modalidades de imagen del tracto urinario inferior no identifica una causa subyacente (Robertson, 2014). Además, Tabar y Planellas (2010) mencionan que la cistitis idiopática felina o cistitis intersticial se caracteriza por síntomas del tracto urinario inferior (hematuria, estranguria, polaquiuria y periuria) que comúnmente se solucionan de manera espontánea en la forma no obstructiva, alrededor de 4 a 7 días con o sin tratamiento, estos episodios se presentan de manera variable entre paciente y

paciente y pueden variar con la edad (Pérez Giraldo, 2018). La cistitis idiopática felina es la principal causa de FLUTD en los felinos domésticos menores de 10 años, siendo el estrés el principal factor de riesgo para esta enfermedad. Se presenta como el resultado de una respuesta anormal al estrés por parte del sistema nervioso simpático, sin embargo, se desconoce la etiología de esta enfermedad (Villavicencio Reinoso, 2018).

Según Tabar y Planellas, (2010), Bradley y Lappin (2013) las células uroteliales expresan una serie o una especie de "sensores" moleculares que confieren propiedades similares a las neuronas nociceptivas y mecano-sensitivas en estas células; estas poseen propiedades sensoriales y de señalización especializadas que les permiten responder a su entorno y establecer una comunicación recíproca con las células uroteliales y nerviosas vecinas (Pérez Giraldo, 2018). Se trata de un trastorno inflamatorio no infeccioso, donde intervienen factores psicológicos y neuroendocrinos y se observa anomalías a nivel de la vejiga, del sistema nervioso central y de la respuesta del eje hipotálamo-hipofisarioadrenal. La hipótesis relaciona la disminución de los niveles de glucosaminoglicanos (GAG's) los cuales provocan una reducción de la protección del urotelio (epitelio de transición del aparato urinario), por lo cual al estar dañada dicha estructura habría una penetración del potasio y calcio al epitelio, provocando la inflamación que desencadenaría todo el proceso de dolor en la vejiga. Todo esto puede llegar a provocar la creación de un tapón mucosa, el cual obstruirá al animal (Pérez L. C., 2016).

2.1.-Causas

Un gato puede estar predispuesto a desarrollar un CIF y como consecuencia un FLUTD. La causa principal por la que un gato puede padecer la cistitis son principalmente el estrés, según un estudio las tres principales causas, por orden de importancia, son:

Mudanzas.

Un gato acostumbrado a salir al exterior y que ya no se le permite.

Conflicto con otros compañeros felinos del hogar.

Los gatos asustadizos, son aquellos que tienden a esconderse durante un tiempo prolongado tras un estímulo externo fuera de lo normal, es por ello que estos animales están más predispuestos a desarrollar una cistitis idiopática felina (Pérez L. C., 2016).

Los gatos con cistitis idiopática tienden a ser alimentados significativamente con más comida seca que los gatos sin este problema. Aunque esto no muestra que la comida seca causa cistitis idiopática, implica una relación. El estrés ha sido considerado como posible factor causal (Pérez A., 2014). Los gatos con cistitis idiopática son más probables a vivir en hogares con varios gatos o con otro gato con el que hay conflicto (Hoskins, 2006).

Según Dowers (2012) una teoría etiológica se debe a que los glucosaminoglicanos que recubren el urotelio de la vejiga disminuyen y esto desencadena cambios inflamatorios en la pared vesical, desarrollando la cistitis (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

Además, Bradley y Lappin (2013) mencionan que en los humanos se ha reportado que existen dos formas de cistitis intersticial, no ulcerativa (Tipo I) y ulcerativa (Tipo II); también pueden existir otras formas. Los gatos presentan generalmente la forma Tipo I, aunque se ha descrito en ellos también la forma Tipo II. La etiopatogenia de estas dos formas difiere, ya que la forma tipo I parece ser de origen neuropático y la forma tipo II parece ser una enfermedad inflamatoria intrínseca de la vejiga (Pérez Giraldo, 2018).

2.1.1.-Revestimiento de la vejiga defectuoso

El revestimiento de las células de la vejiga es un moco capa compuesta de glicosaminoglicanos. Esta capa actúa como una barrera y protege la pared de la vejiga de varios componentes dentro de la orina altamente concentrada del gato. En gatos con CIF parece haber un "colapso" de esta barrera protectora, que puede permitir daño a las células epiteliales de transición subyacentes, resultando en áreas de contacto directo. Esto puede provocar irritación, inflamación y ulceración de la pared de la vejiga (Robertson, 2014). Esto está asociado con una mayor permeabilidad, permitiendo sustancias en orina pasen a través del urotelio a la pared de la vejiga (Hoskins, 2006). Cambios cualitativos y cuantitativos en la capa de glicosaminoglicanos de la vejiga se ha encontrado afectados en mujeres y gatos **Fuente especificada no válida.**

2.1.2.-Inflamación neurogénica

Fibras nerviosas localizadas en la pared de la vejiga, puede ser estimulado directamente por mediadores inflamatorios locales que afecta el revestimiento de la vejiga o, a veces, de la estimulación central a través del cerebro (es decir, respuesta al estrés). La estimulación de estos nervios puede iniciar la liberación de neuroquímicos que pueden exacerbar localmente inflamación y dolor (Robertson, 2014).

Los estudios en gatos con CIF han demostrado que, como en los seres humanos con cistitis intersticial hay una disminución de la concentración de glucosaminoglicanos en la orina de los gatos afectados. Se asume que la cantidad de GAG's urinarios refleja la cantidad de GAG's que recubre la superficie de la mucosa de la vejiga, donde tienen una importante función protectora. Los GAG's de la mucosa vesical ayudan a evitar la adherencia de bacterias y cristales a la superficie. El principal GAG de la orina del gato es el sulfato de condroitina, con cantidades apreciables de sulfato de dermatán, y también algo de sulfato de heparina. Esta deficiencia puede contribuir al daño, ulceración y aumento de la permeabilidad del epitelio subyacente y a la hemorragia de la submucosa (Marín Cucala, 2015).

Se han investigado agentes infecciosos sin identificar a un culpable, por lo tanto, no hay evidencia definitiva de que la cistitis idiopática es una enfermedad contagiosa (Hoskins, 2006).

2.2.-Signos

Lo descrito por Bradley y Lappin (2013) menciona que, en la mayoría de los gatos con signos crónicos de disfunción del tracto urinario inferior, no se puede confirmar ninguna causa subyacente específica después de la evaluación clínica estándar del tracto urinario inferior, por lo que estos gatos suelen clasificarse con cistitis idiopática (Pérez Giraldo, 2018).

El propietario de un gato con CIF suele detectar problemas en el momento de orinar o encuentra orina fuera de lugar, con o sin sangre. “Una de las principales confusiones en

estos casos se produce con enfermedades del intestino grueso que presenten tenesmo fecal, como son el megacolon o la enfermedad inflamatoria colónica” (Stuardo, 2016). El cuadro no obstructivo muestra signos fácilmente identificables: disuria, periuria, hematuria, poliaquiria, disminución del apetito y cambios de comportamiento y acicalamiento (pueden verse gatos que se lamen insistentemente la zona más caudal del abdomen y los genitales). En el cuadro obstructivo veremos que el paciente acude a la bandeja continuamente pero no consigue orinar, e incluso adopta la posición de eliminación fuera de la bandeja, pero sin éxito. Este segundo cuadro constituye una urgencia médica, aunque por suerte los síntomas son fácilmente reconocibles por el dueño. En ocasiones, los gatos presentan vómitos a consecuencia de la elevación de los niveles de urea y creatinina, y también debidos al estímulo vagal (sistema nervioso simpático) y a la liberación de sustancia P (Dessal Marino, S.F).

Duran entre 5-7 días, recurren con intervalos variables y en algunos gatos pueden persistir durante semanas o meses (Palmero, 2013).

2.3.-Factores

Existen múltiples teorías acerca de la etiopatogenia de esta enfermedad, que en los últimos años ha venido a considerarse como un síndrome con características similares a la Cistitis Intersticial Humana. Actualmente se sabe que en el desarrollo de CIF influyen numerosos factores de riesgo, como la edad, el sexo, el nivel de actividad, etc. (Marín Cucala, 2015). Por definición, cistitis intersticial felina/cistitis idiopática es una enfermedad de etiología desconocida; sin embargo, es probable que la fisiopatología implica interacciones complejas entre un número de diferentes sistemas del cuerpo (Robertson, 2014). Además, Little (2018) refiere que la CIF es un proceso inflamatorio no infeccioso que causa signos de enfermedad del tracto urinario caudal, siendo la causa más común de FLUTD (Villavicencio Reinoso, 2018). Los factores de riesgo asociados con CIF son género masculino, castrado, de mediana edad (2-7 años). El estrés causado por la cría o factores ambientales como la vivienda interior también está asociados con la CIF (Gerber, 2018).

El estrés se define como el conjunto de fenómenos secundarios a la secreción de catecolaminas o a la activación del eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal (HHA) que incluye tanto adaptaciones físicas como emocionales (Marín Cucala, 2015). Ante un factor estresante o estresor, el felino responde de forma aguda activando la vía simpática e incrementando la concentración de Epinefrina y Norepinefrina en sangre. Si la presencia del estresor continua en el tiempo se activa el HHA y se libera cortisol. Con el tiempo la concentración de cortisol disminuye, aunque el estresor no haya cesado. Sin embargo, se mantiene una hipersensibilidad a estresores nuevos. Estos nuevos estresores vuelven a fomentar la secreción de cortisol y mantienen la hipersensibilidad al estrés. El cortisol basal tiene multitud de funciones fundamentales (mantenimiento de la glucemia, de la función renal, de la función cardiovascular y del trabajo muscular, etc.) pero su concentración por encima de los valores habituales conlleva también multitud de efectos adversos (Marín Cucala, 2015).

Esta enfermedad afecta a gatos que tienen un fallo en la respuesta adrenocortical. Cuando un gato sufre estrés durante un tiempo, sus niveles de tirosina hidroxilasa (TH) aumentan. La TH es una enzima limitante de la velocidad de síntesis de catecolaminas, así que se producirá un aumento de los niveles de catecolaminas. Se ha identificado un aumento significativo de la inmunoreactividad de la TH en el locus coeruleus en un área del tronco del encéfalo rica en receptores alfa adrenérgicos (también aumentada en el núcleo paraventricular del hipotálamo en gatos con CIF) y éste provoca una activación del sistema nervioso simpático que dará lugar a un aumento de los niveles de norepinefrina en el sistema nervioso central del gato y en el plasma. Este aumento provoca una alteración de la permeabilidad del urotelio, activando los mecanismos de inflamación mediados por el sistema nervioso. Esta alteración del urotelio permite el paso de sustancias presentes en la orina (protones, potasio), que también activan las fibras nerviosas. Las neuronas sensitivas en vejiga están localizadas en la submucosa y se componen principalmente por fibras no mielinizadas (fibras C), una vez que estas fibras son estimuladas, los potenciales de acción se transmiten al segmento espinal y se perciben como dolor pélvico (Marín Cucala, 2015; Houston & Elliot, S.F.).

Cuando estas fibras nerviosas (sensitivas, fibras C) son estimuladas, provocan múltiples reacciones:

- Envían una señal dolorosa aferente hacia la médula espinal y desde allí al cerebro.
- Promueven la liberación de un neurotransmisor denominado “sustancia P” que, a su vez, desencadena varios procesos, como la contracción del músculo liso de la pared de la vejiga y la uretra. También promueve la aparición de edema secundario a un aumento de la permeabilidad vascular, y activa los mastocitos, con la consecuente liberación de histamina, lo que también contribuye a la aparición de inflamación y edema.
- Se produce un reclutamiento de más fibras C, intensificando la señal aferente.

La cistitis intersticial felina se considera una subcategoría de cistitis idiopática y se define como una condición crónica en gatos que demuestran recurrencia frecuente o persistencia de signos clínicos (Robertson, 2014). El resultado final es la inflamación de la pared vesical que, en muchas ocasiones, se extiende a la pared de la uretra. Como lesiones tisulares aparecen en la luz de la vejiga unos pequeños hematomas, patognomónicos de esta enfermedad, denominados “glomerulaciones”. Éste es un proceso aséptico, es decir, no entra en juego ningún agente infeccioso (Marín Cucala, 2015).

El uso de dietas acidificantes no previene la recurrencia de signos clínicos en algunos gatos afectados con cistitis (Hoskins, 2006).

2.4.-Diagnóstico

El diagnóstico de CIF se realiza mediante el descarte de las diferentes etiologías de FLUTD. En los últimos años ha variado mucho la forma de enfocar el tratamiento. Actualmente no existe la posibilidad de curación de CIF y las opciones de tratamiento se centran en la recuperación clínica y el control del dolor, minimizando los signos clínicos y aumentando el periodo libre de enfermedad. Una parte muy importante del tratamiento y prevención es el enriquecimiento ambiental, que supone una serie de modificaciones en el entorno para reducir el estrés (Marín Cucala, 2015).

Es esencial un análisis de orina completo incluyendo examen microscópico del sedimento de orina, se realizará en todos los gatos con problemas del tracto urinario inferior.

Siempre que sea posible, se debe recoger la orina antes del tratamiento. Esto además es importante para notar cómo era la muestra de orina obtenida porque la técnica puede afectar la interpretación de los resultados (Hoskins, 2006). Cuando la orina se recolecta por cistocentesis o cateterismo, una pequeña porción (aproximadamente 1 ml) se debe colocar en un recipiente sellado y estéril. Hematuria es el principal hallazgo en el análisis de orina en gatos con cistitis idiopática. "Piuria es mínimo a leve" (Hoskins, 2006).

2.5.-Tratamiento

El diagnóstico de CIF se realiza mediante el descarte de las diferentes etiologías de FLUTD. En los últimos años ha variado mucho la forma de enfocar el tratamiento. Actualmente no existe la posibilidad de curación de CIF y las opciones de tratamiento se centran en la recuperación clínica y el control del dolor, minimizando los signos clínicos y aumentando el periodo libre de enfermedad. Una parte muy importante del tratamiento y prevención es el enriquecimiento ambiental, que supone una serie de modificaciones en el entorno para reducir el estrés (Marín Cucala, 2015). En consecuencia, Westropp, y otros (2006), Buffington (2006), Gunn-Moore (2003) mencionan que para el caso de pacientes con cistitis idiopática el objetivo del tratamiento se basa principalmente en disminuir los síntomas y prolongar los intervalos de recurrencia (Pérez Giraldo, 2018). Para realizar una correcta pauta de tratamiento debemos diferenciar dos casos de CIF, aquellos que están obstruidos y los que no.

CIF CON OBSTRUCCIÓN: Es un caso de urgencia. Un gato que está obstruido totalmente puede llegar a padecer una IRA (insuficiencia renal aguda), por lo que debemos tratarlo lo antes posible.

Lo primero que debemos hacer es eliminar dicha obstrucción, intentando dañar lo mínimo posible la uretra, para evitar un traumatismo y como consecuencia una cicatrización que la estrechará. Para ello podemos aplicar un antiespasmódico como la acepromacina, aunque rara vez tiene eficacia. Por consecuencia el tratamiento más eficaz es la sedación completa del paciente e intentar sondarle además de provocarle varios lavados uretrales si con el sondaje por sí mismo no es suficiente.

CIF SIN OBSTRUCCIÓN: Este caso puede ser por un paciente que nos llega con los síntomas descritos anteriormente o uno al que hemos desobstruido.

El tratamiento principal es una dieta Urinary (dieta comercial equilibrada), mejorar el ambiente en el hogar para disminuir el estrés y aumentar las fuentes de agua o alimento húmedo. Un estudio hecho por (Kruger, Lulich, & Merrills, 2013) ha sido el primero en demostrar de forma concluyente cómo alimentos con distintos perfiles nutricionales influyen en la manifestación de los signos de CIF en los gatos. En casos extremos podemos aplicar un AINE (antiinflamatorio). Como cita (Sparkes (2006) se estudia la suplementación con glucosaminoglicanos (glucosamina y polisulfato pentosa) además Labato (2005) menciona que se cree sería útil cuando la causa de FLUTD es la cistitis idiopática (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

Hay una serie de consejos que debemos siempre intentar transmitir al dueño, son los siguientes:

Tamaño correcto del arenero (debe poder dar una vuelta completa). Eliminar las arenas de perlas, son molestas para los gatos.

Capacidad de ventilación del arenero.

Limpieza diaria del arenero.

Separar arenero de comedero.

Dar de comer a los gatos por separado.

Varias fuentes de agua distribuidas por el hogar.

En concreto Gunn-Moore (2003), Buffington (2006) refieren que las literas de arena deben proporcionar seguridad y privacidad para la micción ya que son un factor importante en el estrés asociado a la micción, debe existir un número de literas correspondiente al número de felinos en casa, su limpieza debe realizarse con frecuencia y el tipo de arena debe ser elegido basándose en las preferencias de cada gato (Pérez Giraldo, 2018).

Por otro lado, Forrester y Roudebush (2007) sugieren que potenciar la ingestión de agua es el factor más importante para reducir el riesgo de cistitis idiopática ya que un incremento en el flujo de orina disminuye el dolor vesical, el objetivo principal es producir una orina menos concentrada, es decir, que tenga una densidad de 1035-1040, aumentando la micción y reduciendo componentes urinarios nocivos. Para potenciar la

ingesta de agua se recomienda el uso de fuentes y grifos, ya que muchos gatos prefieren aguas que corren y colocar varios bebederos en casa con agua fresca. Adicionalmente se recomienda cambiar la dieta seca por dieta húmeda y ofrecer alimento 3 veces al día (Pérez Giraldo, 2018). Además de establecer áreas de descanso y juego y el ingreso y salida territorial, cada individuo debe tener un acceso libre e inmediato a estas fuentes. Todo esto disminuye el estrés y por ende el riesgo de sufrir cistitis idiopática (Pérez Giraldo, 2018).

También Westropp, y otros (2006), Buffington (2006) y Neilson (2003) concuerdan que se puede recurrir al tratamiento con feromonas ya que actúan en el sistema límbico y el hipotálamo produciendo cambios en el estado emocional del felino, las feromonas sintéticas se han diseñado para reducir los niveles de estrés y ansiedad (Pérez Giraldo, 2018). Estudio aleatorio llevado a cabo para evaluar el efecto de la suplementación con L-triptófano sobre los signos de ansiedad y los trastornos relacionados con el estrés mostraron una reducción significativa de los comportamientos (como conductas estereotipadas y agonísticas) (Pereira, Fragoso, & Pires, 2010).

No existe un tratamiento específico para la CIF, sin embargo, existen diferentes recomendaciones para el manejo de esta enfermedad. En este sentido, además del tratamiento médico, es importante también el control de la alimentación y el enriquecimiento ambiental (Villavicencio Reinoso, 2018).

Además, Little (2014) cita que los antibióticos no están indicados en el tratamiento de la CIF a menos de que se presenten infecciones del tracto urinario (Villavicencio Reinoso, 2018).

2.5.1.-Fármacos indicados en el uso de la cistitis idiopática felina

Según Buffington, y otros (1999), Dibartola, y otros (2011) los antidepresivos tricíclicos como la amitriptilina se ha utilizado en el tratamiento de FIC, este también funciona como anticolinérgico, antihistamínico, simpaticolítico, analgésico y con propiedades antiinflamatorias, existen estudios en humanos y en gatos que demuestran que un tratamiento a corto plazo no es eficaz (Pérez Giraldo, 2018). Lo que sugiere Chew,

y otros, (1998) que la dosis recomendada es de 0.5-1 mg/kg cada 24 horas PO (ideal en la noche) (Pérez Giraldo, 2018).

Terazosina (relajación del músculo liso por antagonismo alfa 1) 0.5 mg/gatos de más de 4 Kg cada 24 horas por vía oral. Diazepam (relajación del músculo estriado mediante efectos centrales) 1,25 mg/gato/24 horas vía oral. Tramadol (50 mg/ml) 0.4 cc – subcutáneo-cada 12 horas por 48 horas. Poner en práctica el MEMO (multimodal environmental modification), que es la adaptación del ambiente para mejorar la calidad de vida (Facultad de Ciencias Veterinarias UBA, 2018).

Además, Osborne, y otros (1996) Dibartola, y otros (2011) recomiendan la administración de butorfanol a dosis de 0.4 mg /kg TID PO o meloxicam a dosis de 0.1 mg/kg SID durante 3-4 días (Pérez Giraldo, 2018).

En cambio, Kruger, y otros (2009) Dibartola, y otros (2011) sugieren que también se pueden utilizar suplementos de GAGS ya que presentan propiedades antiinflamatorias y analgésicas que muestran efectos beneficiosos porque pueden adherirse al urotelio dañado, se puede considerar el uso de glucosamina a dosis de 125 mg o condroitin a dosis de 100 mg por cada 4.5 kg SID acompañados de enriquecimiento ambiental y dietas húmedas (Pérez Giraldo, 2018).

3.-Urolitiasis

El término urolito se deriva del griego uro, que significa orina, y lito, piedra. Los sólidos que se forman en el tracto urinario son anormales porque el sistema urinario está diseñado para deshacerse de los desechos del cuerpo en forma líquida. En condiciones no óptimas, algunos desechos, especialmente minerales, se precipitan de la solución para formar cristales (Rodríguez Oñate, 2018). Los urolitos o cálculos urinarios son concreciones macroscópicas de cristales formados por minerales en la orina (Lamarca, 2015). “Aunque en algunos casos estos minerales pueden estar ausentes” (ATEUVES, 2015). Normalmente pueden encontrarse en diferentes partes del tracto urinario: en la vejiga (42%), en la uretra (55%) o en ambos. En el caso de cálculos en el tracto urinario inferior, históricamente, la estruvita ha sido la forma predominante (>60% estruvita vs

<30% oxalato cálcico (Jeusette, Romano, & Torre, 2011; Alameda, 2019). Los cristales que lo constituyen son prismas incoloros de 3 a 6 lados, con forma de hoja de helecho. Estos cálculos predominantes presentan de mediana a elevada radiopacidad, de forma lisa, redondos o facetados (Adagio & D'Amico, S.F.). Entre los urolitos que se han observado con menos frecuencia se encuentran los de urato amónico, cistina, sílice, xantina, fosfato cálcico, pirofosfato y sangre solidificada seca (Houston D. , 2007; Del Ángel Caraza, y otros, 2012). Además, Osborne y otros (2008) añaden que los que se diagnostican con mayor frecuencia son los de estruvita, estos causan tapones uretrales que llegan a desencadenar obstrucción uretral y sus consecuentes alteraciones ascendentes (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016). Un diagnóstico tardío o la falta de atención médica puede provocar la muerte del animal en muy poco tiempo, al producirse un fallo renal (Coello, 2016). La mayoría de urolitos de estruvita en el gato son estériles (Hervera & Villaverde, 2016). Tabar y Planellas (2010) y Buffington (2006) mencionan que además la urolitiasis es la segunda causa más frecuente del FLUTD y representa entre el 10-20% de los gatos diagnosticados (Pérez Giraldo, 2018).

Aproximadamente el 45% de los urolitos en gatos están formados completa o predominantemente de estruvita. La mayoría de los cálculos de estruvita se forman en la vejiga urinaria de los gatos jóvenes, y en contraste con los perros, la mayoría de los cálculos de estruvita felino se forman en orina estéril (Marín Cucala, 2015). Los urolitos se forman cuando la orina se encuentra sobresaturada con minerales y también cuando el pH normal está alterado (Villavicencio Reinoso, 2018; Baciero, S.F.). Una vez formado el urolito, este queda retenido en el tracto urinario y sigue incrementando su tamaño al depositarse capas de minerales sobre la matriz primaria (Villavicencio Reinoso, 2018). Otro dato importante menciona que los cálculos de oxalato cálcico representan aproximadamente otro 45% de los urolitos de felinos, y los urolitos de urato consti tuyen aproximadamente un 5%. La prevalencia de urolitiasis es mayor en los animales más viejos (Marín Cucala, 2015).

Actualmente, si nos basamos en los urolitos enviados al laboratorio de análisis de las universidades de Minnesota y de California se puede decir que los cálculos de oxalato cálcico son tan frecuentes como los de estruvita, según la tendencia de los últimos 3 años parece que los cálculos de estruvita vuelven a incrementarse (Jeusette, Romano, &

Torre, 2011). Dependiendo el tipo de urolito, el manejo médico es difícil y la recurrencia es frecuente (Sampayo Cabrera, Burballa Tarrega, & Orallo Frades, 2012).

3.1.-Factores

Como hace mención Bartges y otros (2007) los factores de riesgo para la formación de urolitos incluyen raza, sexo, edad, dieta y la composición química de la orina (Villavicencio Reinoso, 2018).

3.1.1.-Sexo

Los gatos castrados tienen mayor riesgo de desarrollar cálculos, tanto de estruvita (x3.5) como de oxalato cálcico (x7), que los gatos enteros. Este mayor riesgo podría estar relacionado con la tendencia al sobrepeso y las modificaciones hormonales de los gatos castrados.

3.1.2.-Edad

Los cálculos de oxalato cálcico y de estruvita pueden aparecer en gatos de cualquier edad. Sin embargo, los gatos entre 4 y 7 años tienen mayor riesgo de desarrollar cálculos de estruvita que los gatos adultos más jóvenes (1 a 2 años), mientras que los gatos senior (mayores de 7 años) tienen un mayor riesgo de desarrollar cálculos de oxalato cálcico (Jeusette, Romano, & Torre, 2011).

3.2.-Signos

Los signos clínicos característicos son disuria, hematuria, polaquiuria, estranguria y periuria.

En los gatos los signos clínicos pueden ser menos obvios para el dueño, a veces no se determina la sintomatología hasta que se encuentra al animal colapsado o moribundo. El animal puede demostrar ansiedad, lloriqueo o maullidos, también se lo puede observar haciendo frecuentes viajes a la caja de arena. Otros signos mencionados son azotemia,

vómito, letargia, anorexia, deshidratación, vejiga dura y distendida a la palpación (Rodríguez Oñate, 2018).

3.3.-Causas

3.3.1.-La concentración de sustancias litogénicas libres en orina químicamente evaluada como la saturación relativa (rss) de cada componente en la orina.

La saturación relativa de la orina en relación con cada compuesto cristalino es el punto a partir del cual, una adición del compuesto aparecerá como precipitado. El proceso de cristalización depende del compuesto químico, de la concentración y forma química de cada complejo presente en la solución. Dependiendo de la concentración de cada sustancia, la orina puede estar poco saturada, meta estable o supersaturada para esa sustancia, según cual sea su solubilidad, el pH de la orina, la temperatura, la carga iónica y los promotores de cristales (Jeusette, Romano, & Torre, 2011).

3.3.2.-El pH urinario

Químicamente, la estruvita es soluble a un pH de orina menor o igual a 6.6, pero para conseguir que cristales de estruvita, ya formados se disuelvan, es necesario un pH de la orina inferior a 6.1.

En el caso del riesgo de precipitación del oxalato cálcico en orinas de gatos, algunos autores han puesto de manifiesto que es más importante una concentración litogénica baja que exclusivamente un pH determinado, si no es excesivamente ácido.

3.3.3.-El volumen urinario y la capacidad del cristal de permanecer en el tracto urinario, así como el tiempo de retención de la orina.

Aumentar la ingestión de agua del gato es importante para aumentar el volumen de la orina producida y obtener una baja densidad de la misma, ya que:

- Se reduce la concentración de minerales calculogénicos en la orina.
- Se aumenta la frecuencia de micción y se reduce el tiempo de tránsito de la orina, con menos tiempo para la formación crecimiento y agregación de los cristales.

3.3.4.-La concentración de inhibidores o promotores de la cristalización, crecimiento de los cristales y formación de los cálculos.

La orina contiene algunos compuestos (materia orgánica, proteínas, etc.) que pueden actuar como promotores de la cristalización. Estos compuestos pueden reaccionar con los cristaloides de la orina incrementando la precipitación de los mismos en una orina no especialmente concentrada (Jeusette, Romano, & Torre, 2011). Una solución cambiante, compleja y concentrada de diferentes elementos y sales, en condiciones de supersaturación las sales tienden a formar cristales (Lamarca, 2015).

3.4.-Diagnóstico

La formación de cálculos en vejiga puede llegar a producir un FLUTD obstructivo, es por ello que debemos descartar dicha patología en primera instancia. El protocolo a seguir consta de una serie de pruebas clínicas:

3.4.1.-Sondaje

Dicha prueba se realiza con dos finalidades, la principal es para eliminar la posible obstrucción, al sondarle podemos llegar a eliminar dicha barrera, y otro de los motivos es para poder extraer pequeños cálculos para poder analizar su composición, así como tenemos acceso a la orina para tomar muestras.

Como menciona Couto (2010) las muestras de orina pueden tomarse de diversas formas como lo son: la litera sin arena absorbente, micción espontánea, cistocentesis o por sondaje urinario. Siempre se debe evaluar el aspecto de la orina, la densidad urinaria y las características bioquímicas, la presencia de sedimentación urinaria y un cultivo. Lo ideal es siempre analizar la muestra inmediatamente después de obtenerla (Pérez Giraldo, 2018).

En otros aspectos Westropp, y otros (2006) y Osborne, y otros (2009) en cuanto a la coloración de la orina en felinos lo normal es que sea amarilla sin turbidez, presencia de turbidez en la orina puede ser sugestivo de infección, cristaluria o exudado inflamatorio. La densidad urinaria debe medirse siempre con un refractómetro, la mayoría de gatos

con FLUTD presentan orina concentrada con pH ácido, moderado contenido proteico y sangre. En el sedimento urinario es factible descubrir glóbulos rojos, micelas de lípidos, cristales, cilindros y leucocitos (Pérez Giraldo, 2018; Fernández Villar, 2014).

3.4.2.-Radiografía

Según Couto (2010) en casos como la urolitiasis, las pruebas de imagen permiten visualizar la ubicación, el tamaño, densidad e incluso la forma del urolito (Pérez Giraldo, 2018).

La radiografía es una prueba de imagen que es necesaria para evaluar la posible presencia de cálculos a nivel de vejiga o uretra (en caso de macho). No todos los cálculos son radiodensos, por lo que esta prueba no descarta en su totalidad la presencia de los mismos. Tabar y Planellas (2010) citan que la radiografía simple y la ecografía pueden realizarse en felinos de buen carácter o sedados; para estudios como radiografía con medio de contraste y la citoscopia es necesario que el paciente este bajo anestesia general (Pérez Giraldo, 2018).

Una radiografía simple nos permite observar la presencia de urolitos. Debe prestarse especial atención al encuadre de la radiografía para que incluya toda la uretra, y centrarse en la zona pélvica (Marín Cucala, 2015).

La radiografía de contraste está indicada en los casos de sospecha de rotura de vejiga, tumor vesical, cistitis crónica, cálculos radiolúcidos, divertículo vesical, incontinencia o anomalías congénitas. Las imágenes deben obtenerse durante o justo después de la inyección de la solución yodada para mostrar estenosis peneana, cambios en la pared y posibles roturas. Ciertas lesiones, como los pólipos, pueden ejercer de válvulas, por lo que podría realizarse una cistografía anterógrada si la retrógrada es negativa. Esto se consigue comprimiendo la vejiga urinaria llena durante la exposición. Hoy en día los nuevos equipos ecográficos, así como los conocimientos en estos campos, han hecho que cada vez sea menos común utilizar la radiografía de contraste (Pérez Giraldo, 2018).

Además, Westropp, y otros (2006), Osborne, y otros (2009) refieren que el estudio radiográfico debe incluirse en todo paciente con FLUTD, especialmente cuando se sospecha de urolitiasis. La identificación de estos cristales depende de su tamaño, composición y localización, esta es útil para reconocer urolitos radiopacos con tamaños \geq 2-3mm de diámetro. Para identificar urolitos menores al tamaño anteriormente mencionado o con radiopacidad similar a tejidos blandos es necesaria la ecografía o utilizar un medio de contraste. Algunos tapones son demasiado radiodensos para observarse en una radiografía simple, aunque la mayoría de tapones uretrales son radiolúcidos (Pérez Giraldo, 2018).

Por otro lado, Gunn-Moore (2003) menciona que la cistografía de doble contraste es la técnica más sensible para detectar urolitos. Mediante estudios con doble contraste es posible observar alteraciones como el engrosamiento difuso en la pared vesical, estenosis uretral, neoplasias, pérdida de capas de la pared e irregularidades en la mucosa (Pérez Giraldo, 2018).

3.4.3.-Ecografía y Cistopunción

La ecografía nos permite evaluar una serie de aspectos, tales como la presencia de posibles cálculos, masas a nivel de la vejiga y aumento de la pared de la misma. Mientras estamos realizando la ecografía del animal se le podría practicar una cistopunción, ya que dicha prueba es la más idónea para hacer un cultivo y observar la presencia de sedimento/cristales. La forma correcta de evaluar los cristales es con orina fresca a temperatura ambiente, ya que en refrigeración se podrían formar otros y más cristales. La ecografía aportará una mayor sensibilidad en la detección de urolitos y, además, permitirá evaluar el grosor de la pared vesical, así como la presencia de coágulos, masas o divertículo (Marín Cucala, 2015).

Los cálculos vesicales pueden visualizarse bien porque son muy ecogénicos y crean sombras distales. Los coágulos de sangre tienen una ecogenicidad similar, pero no crean sombras distales, sino que tienden a estar pegados en la pared. Una cantidad excesiva de sedimento suele estar asociada a FLUTD, pero no es específico. Si el sedimento contiene partículas minerales, será muy ecogénico y puede, aunque no necesariamente, dar una

sombra distal. El uso de Doppler-color crea el artefacto "centelleante". A veces pueden verse líneas de ecogenicidad y septos en la luz vesical, lo que sugeriría que las capas de la pared se han soltado o la presencia de fibrina (Marín Cucala, 2015).

3.5.-Tratamiento

Lo recomendado por Biourge (2007) es el manejo de la dieta: aumento de sodio alimentario como prevención para urolitiasis (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016). La dieta constituye un pilar esencial en la prevención y el tratamiento de la urolitiasis del gato, sea cual sea su etiología (Baciero, S.F.). Así mismo, Osborne, y otros (1996) añaden que es importante también el aumento de la ingesta de agua, alimentación húmeda, y cistotomía y/o uretrotomía en caso de urolitiasis que no puede eliminarse con la dieta (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

En caso de taponamiento por urolitos Gunn-Moore (2003) refiere que, para realizar el sondaje es necesario utilizar guantes estériles, gel lubricante, sonda urinaria de gato, jeringas estériles de 5-10 ml, SSF y una bolsa colectora. El gato debe posicionarse en decúbito lateral, se rasura el pelo alrededor del prepucio y se limpia el área con solución antiséptica. Para desobstruir, se debe realizar un masaje peneano suave y en el recto (Pérez Giraldo, 2018). Como mencionan Westropp y Buffington (2006), es recomendable realizar el sondaje uretral con retropulsión hídrica, para ello; se introduce una sonda urinaria de gato o un catéter, previamente lubricada, en la uretra, colocando el pene de manera dorsocaudal. A medida que avanza la sonda, se realizan lavados vesicales a presión con una jeringa de 5-10 ml de SSF tibia. Como afirma Gunn-Moore (2003) este procedimiento de sondaje es muy útil ya que puede mover obstrucciones uretrales y permitir cateterizar la vejiga, es necesario descomprimir la vejiga y vaciar la mayor cantidad de orina posible. Además, Gunn-Moore (2003), Westropp y Buffington (2006) mencionan que, para finalizar el procedimiento, si el paciente requiere mantener la sonda, primero se debe vaciar la vejiga y posteriormente se fija la sonda con sutura en el prepucio y se conecta con un colector de orina (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

Sin embargo, Gunn-Moore (2003) refiere que en caso de no ser posible colocar la sonda uretral con los pasos anteriormente mencionados, será necesario intentar avanzar con un catéter uretral, empujando suavemente el tapón o urolito hacia la vejiga. Siempre se debe tener en cuenta que sondajes repetidos pueden generar traumas que pueden llevar a estenosis uretrales y lesiones penianas considerables. En casos graves se debe considerar un tubo temporal de cistotomía o una uretrotomía (Pérez Giraldo, 2018).

3.5.1.-Evaluación de cristales

Los cristales deben evaluarse en una orina totalmente fresca. Los cristales observados en una orina almacenada o refrigerada pueden ser artefactos, por lo que la orina debe mantenerse a temperatura ambiente antes de ser analizada.

La presencia de cristales de estruvita o de oxalato cálcico puede ser normal en la orina de ciertos gatos; en particular si esta orina está muy concentrada. Su presencia se considera patológica si son muy numerosos o aparecen en grupo.

Una cristaluria indica que la composición de la orina favorece la formación de cristales.

Un gato con urolitiasis puede no presentar cristaluria.

Los cristales observados en la orina pueden ser de diferente composición al urolito.

La cristinuria predispone a la urolitiasis de cristina.

4.-Tapones Urinarios

Los tapones uretrales se diagnostican entre el 10% y 21% de gatos con FLUTD y contienen gran cantidad de matriz orgánica (muco proteínas, compuestas por mucus y por residuos inflamatorios) con una cantidad variable de minerales. Los tapones uretrales son la causa más frecuente de obstrucciones en los gatos machos (60%). Cualquier tipo de cristal puede quedar atrapado en la matriz de un tapón uretral, pero en la mayoría de casos (>80%) predominan los cristales de estruvita (Jeusette, Romano, & Torre, 2011). Diversos estudios sugieren que los machos con una cistitis idiopática felina

y la presencia concomitante de cristaluria presentan un mayor riesgo para la formación de tapones (García Roldán & Bárcena Díaz, 2014).

Otro punto que menciona George (2016) es, que la obstrucción uretral es uno de los desórdenes más comunes que se encuentran en la práctica de urgencia en pequeñas especies con incidencias estimadas de aproximadamente el 1.5 a 9% (Pérez Giraldo, 2018). La obstrucción uretral por más de 48 horas puede generar hipercalemia y lesión renal aguda (Del Ángel Caraza, y otros, 2017).

4.1.-Signos

Según Westropp, y otros (2006) y Couto (2010) la mayoría de pacientes con obstrucción uretral se encuentran estables, pero alrededor del 12% presentan un cuadro severo acompañado de vómito, letargia, anorexia y debilidad, además de cambios electrolíticos y acido-base considerables (Pérez Giraldo, 2018). Además, Becvarova (2014) añade que, la obstrucción del tracto urinario puede aparecer de forma súbita o a lo largo de varias semanas (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

4.2.-Fisiopatología

Conforme a Gerber, y otros (2008) describen que, anteriormente se creía que la etiología de la obstrucción uretral siempre era una obstrucción física, como un tapón uretral, cálculos, estenosis o neoplasia. Sin embargo, en un estudio reciente se determinó que, las causas de obstrucción uretral en gatos generalmente son de tipo idiopáticas (53%), urolitos (29%) y tapones uretrales (18%), lo que indica que las obstrucciones funcionales pueden ser más comunes de lo que se pensaba (Pérez Giraldo, 2018).

Osborne, y otros (1989) mencionan que los tapones uretrales están compuestos por una matriz proteica o coloide bien sea de mucoproteínas, albumina, globulinas, coágulos de sangre y por material cristalino que en el caso de los felinos principalmente son de estruvita y ocasionalmente de oxalato de calcio, tal parece que la matriz se desprende de la pared vesical cuando existe inflamación vesical como consecuencia de enfermedad del tracto urinario inferior (Pérez Giraldo, 2018). Son en muchas ocasiones causa de

obstrucción uretral. Estos plugs están formados por una matriz proteica (originada a partir de la inflamación existente) que atrapa los cristales de estruvita que, a su vez, precipitan por el aumento del pH (Marín Cucala, 2015). Conforme a esto Gerber y otros (2008) y Kruger y Osborne (1990) mencionan que se han detectado muchas partículas similares a calicivirus felino en estos tapones uretrales, aún se desconoce el papel que estos puedan desempeñar en su formación (Pérez Giraldo, 2018).

Según Westropp y Buffington (2006), anteriormente se había descrito la presencia de cálculos compuestos principalmente por sangre solidificada, sin presencia de material cristalino, que podía ubicarse a cualquier nivel del tracto urinario, afirmando que, en casos de hematuria, estos coágulos podían solidificarse y mineralizarse principalmente con fosfato de calcio, primordialmente cuando existe hiperestenuria, dando origen a cálculos que generan obstrucción (Pérez Giraldo, 2018).

Por otra parte, Tabar y Planellas (2010) mencionan que en felinos los cálculos de estruvita se localizan principalmente en la vejiga y en la gran mayoría no se encuentran asociados con infecciones del tracto urinario, mientras que los cálculos de oxalato de calcio se localizan comúnmente en la vejiga y uretra y son los de presentación más frecuente (Pérez Giraldo, 2018).

Por último, Maurey (2013) añade que, otros cálculos menos frecuentes son los de cistina y urato. Los cálculos urinarios son la segunda causa más común de enfermedad del tracto urinario inferior felino. Aunque ha disminuido la frecuencia de los cálculos de estruvita en los últimos años respecto de los de oxalato cálcico, aún siguen siendo bastante comunes (Pérez Giraldo, 2018).

4.3.-Tratamiento

Como menciona Drobatz (2009), para pacientes obstruidos que presentan hiperpotasemia severa se puede administrar gluconato de Ca^{+} al 10% diluido en proporción 1:1 con SSF a dosis de 50-100 mg/kg IV en 5-10 minutos y su mecanismo de acción es antagonizar los efectos de la hiperpotasemia en el corazón protegiendo al

miocardio. Además, se debe monitorizar sus efectos a través del ECG, sus efectos son inmediatos y duran de 20-30 minutos (Pérez Giraldo, 2018).

En cambio, Gunn-Moore (2003) recomienda que para casos de hiperpotasemia moderada se puede administrar bicarbonato de sodio, que actúa promoviendo el intercambio intracelular de hidrogeno por potasio. También es muy útil en pacientes que presenten acidosis y nunca se debe administrar en pacientes que presenten hipocalcemia (Pérez Giraldo, 2018). También Gunn-Moore (2003) sugiere otra opción, es la administración de glucosa al 5-10% para estimular la secreción de insulina endógena e introducir el potasio y glucosa dentro de la célula (Pérez Giraldo, 2018). En otro caso Tabar y Planellas (2010) refieren que en pacientes con hiperpotasemia leve o asintomática, la fluidoterapia y la desobstrucción uretral son suficientes para estabilizarlos (Pérez Giraldo, 2018).

Según Gunn-Moore (2003) los relajantes uretrales reducen los espasmos a nivel uretral por lo que se recomienda su administración durante la hospitalización en pacientes sondeados; además se recomienda continuar el tratamiento una semana después de retirar la sonda con prazosina a dosis de 0.25-1 mg/gato BID o TID PO, además de la acepromacina 0.05-0.2 mg/kg IV, IM o SC o 1-3 mg/kg PO ayudan a prevenir los espasmos uretrales del musculo liso (Pérez Giraldo, 2018).

Así bien Tabar y Planellas (2010) concluyen que, para los casos de tapones uretrales se recomienda seguir el protocolo anteriormente mencionado y para eliminar los componentes minerales del tapón se recomienda utilizar dietas blandas para incrementar la dilución urinaria, en caso de existir cristaluria y persistir se recomiendan las dietas comerciales que previenen los cálculos en relación con el tipo de cristal (Pérez Giraldo, 2018). Entre los urolitos felinos más frecuentes, los de estruvita se pueden disolver con manejo médico y dietético, mientras que los de oxalato cálcico, no (Hervera & Villaverde, 2016).

5.-Infecciones bacterianas

Las infecciones bacterianas en el tracto urinario en gatos son infrecuentes debido a la alta densidad de la orina (>1.040). Es por esto que gatos de 10 años o menos tiene una probabilidad, aproximadamente del 2% de padecer una infección primaria (Pérez L. C., 2016). Thoresen (2002) afirma que las ITU ocurren cuando microorganismos patógenos colonizan el tejido del tracto urinario con el riesgo de infectar el parénquima renal (Villavicencio Reinoso, 2018). La parte alta del tracto urinario inferior (vejiga, uretra proximal, y próstata) se considera estéril, mientras que la parte baja del mismo (uretra distal, prepucio, vagina y vestíbulo) alberga una flora comensal formada por bacterias tanto gram positivas como negativas (Cervantes, 2015).

Además, Martínez y otros, (2012) hacen mención que la ITU es la causa menos común de FLUTD, representando entre el 1-3% de los casos. Muchos factores son responsables de mantener la estabilidad del sistema urinario como la anatomía normal del tracto urinario, integridad de la mucosa, barreras de defensa, micción normal, pH urinario e inmunidad sistémica (Villavicencio Reinoso, 2018).

En la gran mayoría de ITU, las bacterias son los organismos infecciosos; menos del 1% de las infecciones urinarias se deben a parásitos, infecciones fúngicas o virales (Dorsch, Teichmann-Knorrn, & Sjetne Lund, 2019). Las infecciones fúngicas son raras y están asociadas a procesos de inmunosupresión local o sistémica por enfermedades concurrentes, tratamientos prolongados con antibióticos y glucocorticoides, o sondeo uretral, siendo la *Candida albicans* el agente más frecuente (Del Ángel Caraza, y otros, 2017). Pomba y otros (2010) mencionan que, algunas bacterias como *Staphylococcus spp.* y *Enterococcus spp.* son patógenos que comúnmente causan infecciones del tracto urinario en gatos domésticos (Villavicencio Reinoso, 2018). Además, Lane (1996) añade que también se debe tener en cuenta que las bacterias que más se encuentran en los cultivos de orina de estos pacientes son: *Escherichia coli.*, *Streptococcus spp.*, *Proteus spp.*, *Pseudomonas spp.* Y *Klebsiella spp* (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

Además de bacterias, en estas infecciones también se ha demostrado la implicación de virus, incluyendo Calicivirus felino, Herpesvirus bovino 4, y virus felinos formadores de sincitios. El hallazgo de anticuerpos para Herpesvirus bovino 4 en gatos y la detección de partículas similares a Calicivirus en tapones uretrales en machos han despertado un renovado interés en la posibilidad de un componente viral en este síndrome (Marín Cucala, 2015).

Las causas principales por la que puede llegar a producirse una infección son:

Cálculos.

Uretrostomía.

La realización de un sondaje.

Disminución de la densidad urinaria (<1.035)

Son una causa poco frecuente de FLUTD en gatos jóvenes, pero constituyen un grave problema en los gatos mayores, y se suelen asociar a defectos en la inmunidad local que permiten la adherencia y multiplicación de bacterias, pero también de hongos o virus. La cateterización uretral (especialmente la colocación permanente de catéteres vesicales) es el factor más importante que predispone al desarrollo de una cistitis bacteriana secundaria que provocará síntomas de FLUTD (Marín Cucala, 2015).

5.1.-Tratamiento

De acuerdo a Lane (1996) la terapia antibiótica que se puede realizar dependiendo del resultado del cultivo antibiograma, normalmente incluye como opciones: Cefalexina, Trimetropim sulfa, Ampicilina y Amoxicilina (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016). La resistencia a los antibióticos implica una limitación de las opciones terapéuticas, condicionado por las prácticas asistenciales, y en particular por el uso excesivo de antibióticos en patologías en las que no son necesarios (Gaymer Galarce, 2014). La sobreprescripción de antimicrobianos en gatos con FLUTD es común, y algunos antimicrobianos de importancia crítica como son cefalosporinas de tercera y cuarta generación y fluoroquinolonas están sobreutilizados (Dorsch, Teichmann-Knorrn, & Sjetne Lund, 2019).

Raditic (2015) menciona que, también se reporta el uso de arándanos en caso de infección del tracto urinario ya que se considera que estos tienen un componente que inhibe la adhesión de las fimbrias de *E. coli* a las células uroepiteliales y también prebióticos que se cree, actúan modulando la inmunidad de los pacientes, evitando así la adhesión y/o colonización de patógenos al epitelio urogenital (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016). Otra opinión de Senior (2007), Couto (2010) y Tabar y Planellas (2010)

sugieren que el tratamiento puede basarse empíricamente en la sensibilidad a los distintos antibióticos de las bacterias aisladas con mayor frecuencia en los casos de infección del tracto urinario. La mayoría de cocos y bacilos en orina alcalina (*Proteus*) son sensibles a la ampicilina, amoxicilina clavulánico, cefalosporinas y sulfonamidas potenciadas. Sin embargo la sensibilidad de los bacilos en orinas acidas o con pH neutro (*E.coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Pseudomonas*) es menos predecible (Pérez Giraldo, 2018).

En un estudio Senior (2006) hace referencia que, se ha reportado el uso de Dimetil Sulfóxido (DMSO) de forma intravesical para manejo de la inflamación y la infección bacteriana, ya que se considera que con su acción antioxidante llega a tener efectos analgésicos y antiinflamatorios en los pacientes, sin embargo, su dosis, frecuencia y efectos aún no se establecen en gatos (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016). Osborne, y otros, (1996) mencionan que otro antiinflamatorio comúnmente usado pero cuestionado es la prednisolona que actuaría evitando la inflamación de la enfermedad y como respuesta al sondaje uretral, sin embargo, no se recomienda con frecuencia ya que por ser un corticoesteroide puede llegar a producir inmunosupresión y así, favorecer la contaminación bacteriana en la sonda uretral (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

Según Sparkes (2006) se ha estudiado el uso de amitriptilina en los casos en los cuales los demás tratamientos farmacológicos no funcionan y no disminuyen la presentación de signos clínicos, la amitriptilina podría llegar a tener efectos antiinflamatorios y analgésicos en el paciente a posología de 2.5-10 mg/kg vía oral cada 24 horas en la noche, porque puede llegar a generar sedación, August (2004) y aunque su mecanismo de acción frente al FLUTD no está completamente claro, se cree que ejerce acciones anticolinérgicas y alfa agonistas sobre el paciente (Cely Niño & Reyes Rodríguez, 2016).

En la medida de lo posible, la selección de los antibióticos debe realizarse basado en los resultados del cultivo. En casos moderados el tratamiento debe durar entre 10-14 días y se debe apreciar una mejoría en el transcurso de 48-72 horas después de iniciado el tratamiento. En casos complicados el tratamiento debe administrarse durante 4-6 semanas (Pérez Giraldo, 2018).

6.-Neoplasias

El tumor más frecuente es el carcinoma de células transicionales (aproximadamente un 50%). Para diagnosticar correctamente un tumor de vejiga o uretra debemos realizar una radiografía y una ecografía con toma de biopsia, para poder identificar el tumor. En la radiografía debemos evaluar no sólo el abdomen, sino también la caja torácica, por la posible metástasis (Pérez L. C., 2016).

El diagnóstico de los carcinomas de células de transición suele conseguirse mediante biopsia o citología tras realizar un sondaje traumático de la vejiga (Marín Cucala, 2015).

6.1.-Tratamiento

Gunn-Moore (2003) recomienda realizar tratamiento quimioterapéutico en el que se incluyen AINES como el piroxicam a dosis de 0.3 mg/kg cada 48-72 horas PO; meloxicam a dosis de 0.1 mg/kg cada 24 horas PO por 4 días y después a dosis de reducción hasta que sea necesario, se deben administrar conjuntamente con cisplatino. En los gatos el uso de piroxicam es limitado y frecuentemente requiere una reformulación del medicamento para administrar una dosis correcta (Pérez Giraldo, 2018).

Y Krugger (1996) menciona que, el número de gatos tratados con quimioterapia es escaso para concluir la eficacia de los diversos protocolos, en la mayoría de los casos los pacientes fueron sometidos a resección quirúrgica combinada con diferentes antineoplásicos (Pérez Giraldo, 2018).

7.-Alteraciones congénitas

El uréter ectópico es poco frecuente en gatos. Podemos llegar a diagnosticarlo desde temprana edad del animal, el cual tendrá episodios continuados de incontinencia.

La forma de diagnosticarlo es mediante una urografía intravenosa y neumocistografía simultánea, con el trayecto y lugar de desembocadura de los uréteres valorado por fluoroscopia (Pérez L. C., 2016).

8.-Traumatismo

El traumatismo puede deberse a diversas causas, desde atropello hasta por la propia manipulación cuando la vejiga se encuentra muy distendida.

La forma de diagnóstico puede ser por radiografía o analizar la composición del líquido abdominal (abdominocentesis) (Pérez L. C., 2016).

9.-Epidemiología

Gerber, y otros (2005) mencionan que, la incidencia anual de FLUTD es de aproximadamente el 1-3%, su importancia se encuentra ampliamente relacionada con el incremento de gatos de vida interior. Un estudio realizado en 2006 por Westropp y Buffington del tracto urinario inferior afirma que los signos de FLUTD ocurren comúnmente en los gatos, con una incidencia reportada de 1.3% a 1.7% en pacientes examinados en las clínicas veterinarias privadas en los Estados Unidos (Pérez Giraldo, 2018).

Diferentes estudios corroboran la importancia del FLUTD siendo su tasa de morbilidad del 1-6%. Las recidivas en esta enfermedad son frecuentes y la tasa de mortalidad puede llegar el 30% en casos de obstrucción uretral (Marín Cucala, 2015).

La tasa de morbilidad de FLUTD es del 1-6%, con frecuentes recidivas. Aunque ha disminuido de 1.9% a 0.7% en los últimos años según diversos estudios de la bibliografía veterinaria, disminuyendo también el porcentaje de gatos con urolitiasis o tapón uretral como causa de la obstrucción de un 49% a un 23% (Tabar, S.F.). En dos terceras partes de los casos de FLUTD la enfermedad es autolimitante. Entre el 30% y el 70% de los gatos que tienen un episodio de FLUTD tendrá una recurrencia. Se estima que la probabilidad

de que un gato con FLUTD obstructivo recidive en los 6 meses siguientes es del 45%. La mayoría de los trastornos del tracto urinario inferior se producen en los gatos entre 2 y 6 años de edad, con una mayor prevalencia en los meses de invierno y primavera. En los gatos jóvenes y de mediana edad la CIF es el diagnóstico más común, mientras que, en los gatos mayores de 10 años, las infecciones del tracto urinario inferior y las urolitiasis son las razones más comunes de los signos clínicos de FLUTD (Marín Cucala, 2015).

Las tasas de mortalidad reportadas en gatos con FLUTD varían del 6% al 36%. La hiperpotasemia y uremia son las principales causas de la muerte en los gatos machos con obstrucción uretral. Sin embargo, algunos gatos con FLUTD recurrente son sacrificados porque sus propietarios no están dispuestos a incurrir en el gasto que supone la repetición del tratamiento, diagnóstico, así como la hospitalización y manejo para aliviar la obstrucción uretral (Marín Cucala, 2015).

Como la enfermedad se considera potencialmente mortal, el estudio tiene un impacto para resaltar aspectos importantes de la enfermedad, de modo que el diagnóstico y el tratamiento tempranos sean posibles después de comprender los aspectos clínicos en el futuro (Tariq, y otros, 2014).

10.- Conclusiones

El FLUTD es una enfermedad que siempre se debe tener en cuenta como diagnóstico presuntivo en gatos con disuria, polaquiuria, hematuria, estranguria, periuria y cristaluria, ya que tiene diferentes causas, pero una similar fisiopatología, sin embargo, su diagnóstico debe ser por exclusión. Un buen examen clínico nos dará la pauta para determinar la causa que lo desencadena y así ejercer el tratamiento adecuado, así como también se pueden evitar complicaciones o incluso la muerte del animal.

Es importante saber que el desencadenamiento de estas anomalías dependerá en gran medida de la alimentación que se proporciona a los animales, ya que es un factor para la formación de congregaciones de cristales. Así también el ambiente en el que se encuentra juega un papel importante en esta enfermedad, ya que al no tener un ambiente de comodidad la mascota desarrollará problemas debido al estrés y esto a su vez dará como resultado inflamación que repercutirá en el taponamiento. Sin embargo, se debe tener en cuenta que las manifestaciones pueden variar de acuerdo al paciente, ya que dependerá en mayor instancia de factores como la raza y edad.

Se recomienda monitorizar al animal, ya que puede repercutir si no se lleva a cabo un buen seguimiento de los tratamientos, así como el asesoramiento y recomendaciones a los dueños en cuanto a alimentación y el ambiente de su mascota.

Bibliografía

- Houston, D., & Elliot, D. (2019) Tratamiento nutricional de las patologías del tracto urinario inferior en el gato. *Royal Canin*.
- Adagio, L., & D'Amico, G. (S.F.). UROLITIASIS VESICAL. PRESENTACION DE CALCULOS DE ESTRUVITA EN UN CANINO. *Clínica de Pequeños Animales. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLPam*, 125.
- AECVET. (2016). Feline lower urinary disease (FLUTD). *animalemergencycentre*. Obtenido <https://www.aecvets.com.au/wp-content/uploads/2019/09/FLUTD-2016.pdf>
- Alameda, A. (2019). *¡Evita que tu gato sufra problemas urinarios!* Obtenido de LA VANGUARDIA: <https://www.lavanguardia.com/vivo/mascotas/20190514/462146247742/evita-gato-sufra-problemas-urinarios-flutd.html>
- American Veterinary Medical Association. (S.F.). *What you should know about*. Obtenido de Feline Lower Urinary Tract Disease: www.avma.org
- ATEUVES. (2015). *Alimentación del gato con FLUTD*. Obtenido de ateuves: <https://ateuves.es/alimentacion-del-gato-con-flutd/>
- Baciero, G. (2009). La clave en el tratamiento de la urolitiasis felina es la dilución urinaria. *Royal Canin Ibérica, S.A*, 42-44. Obtenido de http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/centroveterinario/42/cv_42_Tratamiento_urolitiasis_felina.pdf
- Bengoa Rodríguez, A. (1995). Cristaluria felina. Cuantificación de glicoproteínas urinarias bajo diferentes condiciones de alimentación. *Universidad Complutense de Madrid Facultad de Veterinaria, Departamento de Patología Animal II*.
- Cely Niño, D., & Reyes Rodríguez, N. (2016). REPORTE DE CASO CLÍNICO: ENFERMEDAD DEL TRACTO URINARIO INFERIOR FELINO (FLUTD). *MV U.D.C.A. Esp. U. Salle y Maestría*, 1-4.
- Cervantes, S. (2015). *Enfermedades bacterianas y enfermedad de vías urinarias bajas en gatos geriátricos*. Obtenido de Portal Veterinaria: <https://www.portalveterinaria.com/articuli/articulos/25511/infecciones-bacterianas-y-enfermedad-de-vias-urinarias-bajas-en-gatos-geriatricos.html>
- Coello, Z. (2016). *Cálculos renales en gatos - Síntomas y tratamiento*. Obtenido de Experto Animal: <https://www.expertoanimal.com/calculos-renales-en-gatos-sintomas-y-tratamiento-22381.html>

- CVMedican. (2018). *¿QUÉ ES FLUTD?* Centro Veterinario MEDICAN. Obtenido de <http://clinicaveterinariamadrid.es/que-es-flutd/>
- Del Ángel Caraza, J., Delgadillo Quezada, L., Vázquez Manzanilla, C., Mendoza López, C., Pérez Sánchez, A., Aké Chiñas, M., & Quijano Hernández, I. (2017). ABORDAJE DIAGNÓSTICO DEL GATO CON ENFERMEDAD DEL TRACTO URINARIO. *REMEVET*.
- Del Ángel Caraza, J., Pérez García, C. C., Quijano Hernández, I. A., Mendoza López, C. I., Diez Prieto, I., & Martínez Castañeda, J. S. (2012). Xantínuria: una causa rara de urolitiasis en el gato. *Vet. Méx vol.43*.
- Dessal Marino, F. (S.F). Cistitis idiopática felina: ¿Sabemos a qué nos enfrentamos? *Gattos*. Obtenido de https://www.gattos.net/images/Publicaciones/Flor/Argos%20153_Cistitis.pdf
- Dorsch, R., Teichmann-Knorrn, S., & Sjetne Lund, H. (2019). URINARY TRACT INFECTION AND SUBCLINICAL BACTERIURIA IN CATS A clinical update. *Journal of Feline Medicine and Surgery*.
- Eggertsdóttir, A., Lund, H., Krontveit, R., & Sørnum, H. (2007). Bacteriuria in cats with feline lower urinary tract disease: a clinical study of 134 cases in Norway. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 459-464.
- ESTORIL. (2015). *F.U.S.//F.L.U.T.D. (Síndrome Urológico felino)*. Estoril Hospital Veterinario. Recuperado de <http://estorilveterinarios.com/f-u-s-f-l-u-t-d-sindrome-urologico-felino/>
- Facultad de Ciencias Veterinarias UBA. (2018). FELINO FLUTD. *PEQUEÑOS ANIMALES*, 9. Recuperado de <http://www.fvet.uba.ar/archivos/bancos-clinicos/FLUTD-imprimible.pdf>
- Férrnandez Villar, A. (2014). *Cálculos urinarios en el gato*. Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de <http://blogs.uab.cat/cirurgiaveterinaria/2014/11/04/calculos-urinarios-en-el-gato/>
- García Roldán, L. M., & Bárcena Díaz, M. (2014). *Principales patologías del tracto urinario inferior felino*. Portal Veterinaria. Recuperado de <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/24655/principales-patologias-del-tracto-urinario-inferior-felino.html>
- Gaymer Galarce, E. C. (2014). DESCRIPCIÓN DE REGISTROS CLÍNICOS DE PERROS Y GATOS CON INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO (ITU). *UNIVERSIDAD DE CHILE. FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS*, 1.
- Gerber, B. (2018). Feline lower urinary tract disease - 2018 update. *University of Zurich*, 2.
- Guillén, M. (2014). ESPECTROSCOPÍA INFRARROJA APLICADA AL ANÁLISIS DE UROLITOS DE PERROS Y GATOS EN PARAGUAY. *Compendio de Ciencias Veterinarias On-line version*.
- Hervera, M., & Villaverde, C. (2016). Manejo dietético de los problemas del tracto urinario felino inferior más frecuentes. *Fundació Hospita Clinic Veterinari Universitat Autònoma de Barcelona*.
- Hoskins, J. (2006). Idiopathic cystitis: Recurrence rates can impact almost half of patients. *DVM 360 Conference*, 10-13. Recuperado de <https://www.dvm360.com/view/idiopathic-cystitis-recurrence-rates-can-impact-almost-half-patients>

- Houston, D. (2007). Epidemiología de la urolitiasis felina. *Veterinary Focus*, 17(1), 5.
- Jeusette, I., Romano, V., & Torre, C. (2011). *La enfermedad de las vías urinarias (FLUTD) y su tratamiento dietético*. Advance Veterinary Diets. Obtenido de https://www.affinity-petcare.com/veterinary/sites/default/files/rr_urinary.pdf
- Kruger, J., Lulich, J., & Merrills, J. (2013). ESTUDIO PROSPECTIVO, ALEATORIO, DOBLE CIEGO Y DE UN AÑO DE DURACIÓN, SOBRE LA NUTRICIÓN EN LA CISTITIS IDIOPÁTICA FELINA. *Hill's Pet Nutrition*.
- Lamarca, G. (2015). *PREVENCIÓN, EVOLUCIÓN Y TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD RENAL*. Quito: Servicio de Nefrourología. Hospital Escuela. FCV. UBA.
- Londoño Espinosa, S. (2017). *Estudio de caso de un felino macho con FLUTD (Enfermedad del Tracto Urinario)*. Caldas Antioquia.
- Marín Cucala, V. (2015). CISTITIS IDIOPÁTICA FELINA (Revisión bibliográfica). *Facultad de Veterinaria Universidad Zaragoza*.
- Markwell, P., Buffington, T., H., B., & Smith, E. (2019). The Effect of Diet on Lower Urinary Tract Diseases in Cats. *American Society for Nutritional Sciences*.
- Palmero, M. L. (2013). *Cistitis en gatos: Actualización en el diagnóstico y tratamiento del FLUTD*. Obtenido de Gattos: <https://www.gattos.net/component/k2/item/72-cistitis-en-gatos-actualizaci%C3%B3n-en-el-diagn%C3%B3stico-y-tratamiento-del-flutd.html>
- Pereira, C., Fragoso, S., & Pires, E. (2010). EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON L-TRIPTÓFANO EN GATOS QUE CONVIVEN CON OTROS GATOS Y MUESTRAN CONDUCTAS ASOCIADAS ALESTRÉS. *Hill's Pet Nutrition*.
- Pérez Giraldo, M. (2018). Pasantía con énfasis en Medicina Interna en el Área de Pequeñas Especies, en la Clínica Veterinaria Animal Hospital. *Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Medicina Veterinaria, Caldas – Antioquia*.
- Pérez, A. (2014). *Enfermedad felina de las vías urinarias bajas (FLUTD)*. Obtenido de Taco HOSPITAL VETERINARIO: <http://hospitalveterinariotaco.es/enfermedad-felina-de-las-vias-urinarias-bajas-flutd/>
- Pérez, L. C. (2016). Cistitis idiopática felina. *AEVA Veterinaria*. Recuperado de <https://aevaveterinaria.es/index.php/component/k2/8-cistitis-idiopatica-felina>
- Pusoonthornthum, R., Pusoonthornthum, P., & Osborne, C. (2012). Risk Factors for Feline Lower Urinary Tract Diseases in Thailand. *Thai J Vet Med.*, 518.
- Repeto, L. (2019). *La enfermedad del tracto urinario inferior felina, más probable en machos*. Obtenido de Diario Veterinario: <http://www.diarioveterinario.com/texto-diario/mostrar/1340258/enfermedad-tracto-urinario-inferior-felina-probable-machos>
- Robertson, E. (2014). Feline cystitis: a case presenting with LUTS in a young female cat. *Companion animal*, 284.
- Rodríguez Díaz, M. (2016). *Aportaciones al conocimiento de la urolitiasis canina y felina en España*. España: Universidad de León, Departamento de Medicina, Cirugía y Anatomía Veterinaria.

- Rodríguez Oñate, M. (2018). Determinación de tipos de cristales en muestras de orina en gatos (*Felis silvestris catus*) atendidos en la Clínica Veterinaria Dr. Pet de la ciudad de Guayaquil. *UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL, FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO*.
- Sampayo Cabrera, J., Burballa Tarrega, A., & Orallo Frades, M. (2012). *Tratamiento de la urolitiasis en pequeños animales mediante litotricia*. Portal Veterinaria. Obtenido de <https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/22090/tratamiento-de-la-urolitiasis-en-pequenos-animales-mediante-litotricia.html>
- Stuardo, S. (2016). *Cistitis felina: La dolorosa enfermedad que puede estar sufriendo tu gato*. Obtenido de biobiochile.cl: <https://www.biobiochile.cl/noticias/sociedad/animales-y-mascotas/2016/08/28/cistitis-felina-la-dolorosa-enfermedad-que-puede-estar-sufriendo-tu-gato.shtml>
- Sumner, J., & Rishniw, M. (2016). Urethral obstruction in male cats in some Northern United States shows regional seasonality. *The Veterinary Journal*.
- Tabar, J. (S.F.). URETROSTOMÍA SUBPÚBICA FELINA: UN CASO CLÍNICO. *Congreso Nacional de AVEPA*, 262.
- Tariq, A., Rafique, R., Abbas, S., Khan, M., Huma, I., Perveen, S., & Kamran, M. (2014). Feline Lower Urinary Tract Disease (Flutd) – An Emerging Problem of Recent Era. *Journal of Veterinary Science & Animal Husbandry*, 1.
- Villavicencio Reinoso, J. (2018). *Cistitis idiopática: Evaluación del tratamiento médico y el tratamiento quirúrgico de un paciente felino macho con FLUTD*. Quito: UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ, Colegio de Ciencias de la Salud.
- Westropp, J. (2007). Gatos con signos de enfermedad del tracto urinario inferior. *Veterinary Focus*, 10-11.